

**Sociedad
Argentina
de Pediatría**



Por un niño sano
en un mundo mejor

**GUIA DE
ALIMENTACION
PARA NIÑOS SANOS
DE 0 A 2 AÑOS**

**Comité
de Nutrición**

Año 2001

© Sociedad Argentina de Pediatría, 2001.
Hecho en el depósito que marca la ley 11.723.
ISBN: 987-9051-34-3
Editado e impreso en la República Argentina.
Primera edición, setiembre de 2001.

Ninguna parte de esta publicación, ni el diseño de la cubierta,
puede ser reproducida, almacenada o transmitida en manera alguna
por ningún medio, ya sea electrónico, químico, mecánico, óptico,
de grabación o de fotocopia.

**Comisión Directiva de la
Sociedad Argentina de Pediatría**

Presidente:	<i>Dr. Horacio Lejarraga</i>
Vicepresidente 1°:	<i>Dra. Elena Cisaruk de Lanzotti</i>
Vicepresidente 2°:	<i>Dr. Daniel Beltramino</i>
Secretario General:	<i>Dr. Mario Angel Grenoville</i>
Tesorero:	<i>Dr. Raúl Sixto Merech</i>
Pro-tesorero:	<i>Dr. Gerardo Vaucheret</i>
Secretaria de Educación Continua:	<i>Dra. Margarita Ramonet</i>
Secretario de Actas y Reglamentos:	<i>Dr. Diego Gustavo Faingold</i>
Secretario de Relaciones Institucionales:	<i>Dr. Jesús María Rey</i>
Secretario de Regiones, Filiales y Delegaciones:	<i>Dr. Ernesto Raúl Alda</i>
Secretaria de Subcomisiones, Comités y Grupos de Trabajo:	<i>Dra. Lilia E. Garibotto</i>
Secretaria de Medios y Relaciones Comunitarias:	<i>Dra. Gloria Muzzio de Califano</i>
Vocal 1°:	<i>Dr. Miguel Angel Naser</i>
Vocal 2°:	<i>Dra. Angela Gentile</i>
Vocal 3°:	<i>Dr. Eduardo Ramos</i>
Coordinación Técnica:	<i>Dr. F Alejandro Mohr</i>

Comité de Nutrición 1996-1999

- Secretaria: *Dra. Carmen Mazza*
- Prosecretaria: *Dra. Marta César*
- Vocales Titulares: *Dra. Luisa Bay*
Dra. Nidia Escobal
Dr. Miriam Tonietti
- Vocales Suplentes: *Dra. María Gabriela Perichón*
Dra. Norma Piazza
Dr. Hugo Sola

Comité de Nutrición 1999-2002

- Secretaria: *Dra. Luisa Bay*
- Prosecretaria: *Dra. María Gabriela Perichón*
- Vocales Titulares: *Dra. Marta César*
Dra. Carmen Mazza
Dra. Nidia Escobal
- Vocales Suplentes: *Dr. Miriam Tonietti*
Dra. Norma Piazza
Dra. Blanca Ozuna

Colaboradores

Comité de Lactancia Materna

Comité de Pediatría Ambulatoria

Comité de Crecimiento y Desarrollo

Comité de Nutrición ampliado

Lic. Fabiana Quatrone

Índice general

	Página
I. Presentación	6
II. Objetivos	7
III. Identificación de la situación nutricional	8
IV. Fundamentos	10
1. Maduración de los procesos fisiológicos	10
2. Requerimientos nutricionales	15
3. Lactancia materna	25
4. Alimentación complementaria	36
5. Sucedáneos	46
6. Alimentación en situaciones especiales	49
V. Anexo	51
VI. Bibliografía recomendada	54

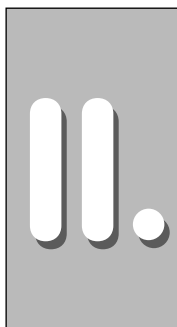


Presentación

Este documento está dirigido al Equipo de Salud. Contiene lineamientos para la alimentación del niño sano de 0-2 años.

Es el producto del trabajo de profesionales del área de la Nutrición, pertenecientes a instituciones de distintas zonas del país convocados por el **Comité de Nutrición de la Sociedad Argentina de Pediatría**.

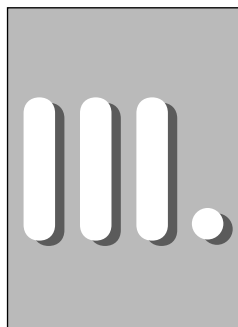
Este trabajo se concretó en cuatro reuniones de Consenso realizadas entre Noviembre de 1997 y Noviembre de 1999 con la participación de los miembros del Comité de Nutrición y representantes de los Comités colaboradores.



Objetivos

El presente documento tiene como objetivo proveer al equipo de salud los conocimientos actualizados necesarios para dar recomendaciones que mejoren las prácticas nutricionales y optimizar la utilización de los recursos existentes tendientes promover un estado de nutrición óptimo de los niños de 0-2 años.

Asimismo, sirvan de base para la capacitación de los distintos niveles del equipo de salud y puedan ser utilizados como guía para la planificación de programas de nutrición para este grupo etáreo.



Identificación de la situación nutricional

La información con la que se cuenta en el país para poder evaluar en forma comparativa el estado nutricional de la población infantil es escasa. Las cifras más recientes son las publicadas por el Departamento de Nutrición, de Maternidad e Infancia del Ministerio de Salud y Acción Social obtenidos a través de la “Encuesta Antropométrica en menores de seis años bajo Programa Materno Infantil”. Este es un estudio transversal realizado a nivel nacional que incluye la evaluación de todos los niños menores de seis años que demandaron atención ambulatoria en el sistema público de salud.

Tomando como punto de corte el parámetro talla / edad < 2 DE, la prevalencia de **talla baja** en los niños de 0 a 23 meses va desde 5,6% en Tierra del Fuego a 18,7% en la provincia de Tucumán, siendo la media para el país de 12,89%, para una tasa esperable del 2,3% de la población por debajo de ese valor.

La prevalencia de **desnutrición aguda** (emaciación: peso/talla < 2 DE) está dentro de los valores

aceptables en la mayoría de las provincias (3%) con la presentación más alta (5%) en la provincia de La Rioja.

Estos resultados, junto con los del INDEC, señalan que el **déficit de talla (acortados) es el problema nutricional prevalente**. El déficit de estatura constituye el resultado de un proceso lento al que contribuyen varios factores, entre los que se cuentan el bajo peso al nacer, aportes insuficientes de nutrientes (energía y micronutrientes) y procesos infecciosos, en un medio sociocultural desfavorable.

Mientras la prevalencia de emaciación se encuentra dentro de los porcentajes aceptables, surge como problema nutricional una alta prevalencia de **alto peso para talla**, indicador indirecto de obesidad especialmente en los niños menores de 24 meses. La frecuencia más alta de obesidad de 13,8% y 15,8% corresponden a la Ciudad de Buenos Aires y la provincia de Chubut respectivamente. Cabe señalar que en este grupo de niños con alto peso para la talla, el 20-30% de los niños tiene talla baja, lo que estaría indicando

una forma de alteración nutricional en la que se asocian la obesidad con el acortamiento coincidente con la epidemiología de la llamada “Transición nutricional”.

Existen períodos de riesgo o mayor vulnerabilidad para la afectación del crecimiento por causas nutricionales. Estas ventanas de riesgo abarcan desde los primeros meses después del nacimiento y se extienden hasta aproximadamente los dos años coincidiendo con la etapa en la que son introducidos otros alimentos diferentes a la leche mater-

na, lo que señala dos aspectos importantes de la alimentación del primer año:

1. La trascendencia de la lactancia exclusiva en los primeros meses y el riesgo que implica la introducción muy temprana de otros alimentos.
2. La importancia de los alimentos que se incorporan complementando la lactancia “alimentación complementaria” en cantidad, calidad y biodisponibilidad de nutrientes.

IV.

Fundamentos

1. Maduración de los procesos fisiológicos

1.1. Maduración de la función gastrointestinal

La función digestiva cambia durante el primer año de vida. El conocimiento de la evolución de las diferentes funciones permite elaborar recomendaciones con criterios fisiológicos.

Succión y deglución

El patrón de succión-deglución presente al nacimiento consiste en una serie de por lo menos 30 succiones a razón de 2/segundo y 1-4 degluciones por cada serie acompañado de ondas propulsoras en el esófago. El patrón maduro se adquiere a los pocos días de vida. Los recién nacidos prematuros tienen un patrón inmaduro que demora días o semanas en alcanzar la madurez.

El reflejo deglutorio en la vida intrauterina antecede al de succión y en el recién nacido está adecuadamente desarrollado.

La motilidad esofágica presenta los mayores cambios vinculados con el aumento de la presión en el esfínter inferior. La función adecuada de este esfínter está más relacionada con la edad extrauterina que con la edad gestacional.

Masticación: alimentos sólidos

La fuerza de la masticación y con ello la eficiencia para cortar, aplastar y triturar alimentos aumenta con la edad. La eficiencia masticatoria que a los seis años es del 40% de la del adulto se completa recién a los dieciséis años. Esto es importante en relación a la consistencia y cantidad de los alimentos ofrecidos. Es evidente que ante la menor eficiencia, si toda la comida que se ofrece exige un alto esfuerzo masticatorio, la porción consumida puede ser más pequeña que lo esperado y comprometer la nutrición del niño.

Evacuación gástrica y motilidad intestinal

La capacidad del estómago que es de 10-20 ml en el recién nacido va aumentando hasta alcanzar alrededor de 300 ml al final del primer año de vida.

La mayoría de los lactantes presenta un patrón bifásico de evacuación gástrica con un primer período rápido de veinte minutos. Diferentes tipos de alimentos pueden influenciar el vaciamiento gástrico. La mayor osmolaridad y la alta densidad calórica retardan el vaciamiento y los líquidos tienen un vaciamiento gástrico más rápido que los sólidos. Por lo tanto es de esperar que cuando se comienza la alimentación complementaria con alimentos de alta densidad calórica se retrase el vaciamiento.

La posición corporal no afecta el vaciamiento gástrico.

La secreción de ácido clorhídrico en el estómago se produce cerca del nacimiento, tanto en los niños de término como en los prematuros, no siendo preciso en qué momento se alcanza la máxima secreción durante el primer mes. Los niveles de gastrina están muy elevados, tanto en el cordón umbilical como en el RN, sin estar clara su importancia.

El tiempo de tránsito intestinal en el RN es altamente variable.

Evolución de las enzimas digestivas y absorción

Las características citológicas del intestino delgado con sus microvellosidades y las enzimas del ribete, se diferencian hacia el final del segundo trimestre de gestación. La lactasa permanece baja hasta el final del embarazo, mientras la sacarasa y maltasa son más precoces en sus funciones.

La digestión de las grasas, proteínas y almidones en el lactante depende en gran medida de las enzimas pancreáticas, existiendo una notable variación del momento en que éstas aparecen en la luz intestinal. La amilasa es la enzima más sujeta a controversia. Se desconoce si existe en el feto y cuánto tiempo después del nacimiento comienza a producirse. Existen algunas evidencias de que hasta los 6 meses de edad la amilasa pancreática es insuficiente por lo que dar almidón antes de esa edad puede provocar diarrea. Algunos niños recién a partir del año muestra evidencias clínicas de una adecuada digestión de los almidones

La lipasa es escasa al nacer. Su nivel se duplica al mes pero permanece baja

durante el primer año de vida. Esto sumado al hecho que en los RN las concentraciones de ácidos biliares intraluminales están por debajo del nivel miscelar crítico (insuficientes para solubilizar los productos de la lipólisis), condiciona algún grado de malabsorción grasa que en recién nacidos alimentados con fórmulas lácteas puede alcanzar niveles de hasta 10-20%.

Para la etapa en la que se aconseja incorporar la alimentación complementaria –a partir de los seis meses– la absorción intestinal de grasa es adecuada (90 a 95%) dado que la lipasa pancreática y lipasas alternativas (lingual) han alcanzado niveles adecuados y la secreción de sales biliares está completamente desarrollada.

Los niveles de tripsina y quimotripsina al nacer son sólo ligeramente inferiores a los niveles del año de edad, por lo que la digestión de proteínas no presenta dificultades.

La maduración de la función pancreática es un proceso predeterminado pero también influenciado por la edad, el estado nutricional y factores hormonales: en este sentido la desnutrición pre y postnatal puede disminuir las enzimas pancreáticas, pero éste es un efecto reversible. La dieta también puede influir la producción de enzimas pancreáticas; una dieta rica en almidón mantenida durante treinta días puede inducir la producción de amilasa pancreática, mientras que las dietas hiperproteicas dan lugar a una elevada concentración intraluminal de tripsina y lipasa.

Barrera mucosa

El tracto gastrointestinal se adapta a las circunstancias que le impone el

contacto con el medio ambiente a través de los alimentos, contando con mecanismos de defensa. La absorción de antígenos a través de la mucosa intestinal está limitada o inhibida por componentes inmunológicos y no inmunológicos.

Entre los últimos, se encuentran el peristaltismo, la saliva, la acidez gástrica, la flora intestinal y enzimas como las proteasas, que contribuyen a la degradación intestinal de los antígenos y que determinan en parte el grado de transporte intestinal de macromoléculas.

Entre los inmunológicos se encuentran en primer lugar el tejido linfoide asociado al intestino (GALT: Gut Associated Lymphoid Tissue) y en segundo lugar el moco mediado por inmunocomplejos secretado por las células caliciformes y que sirve de defensa frente a antígenos intraluminales que pasan la superficie de la microvellosidad.

La barrera mucosa madura contiene la mayor población de células B del organismo y una parte importante de la cantidad total de inmunoglobulinas A. La IgA secretoria es la principal inmunoglobulina del sistema inmune de las mucosas, alcanzando valores del adulto unos meses después del nacimiento, desempeñando un papel importante en la defensa del intestino de los microorganismos y de proteínas antigénicas. El defecto en las barreras puede verse asociado a enfermedades inmunológicas como la alergia a la leche de vaca.

Pese al concepto de impenetrabilidad, la absorción de macromoléculas puede ser posible en el intestino inmaduro, habiéndose demostrado la inmunización oral con albúmina sérica bo-

vina en las dos primeras semanas de vida, lo que supone una alteración de la barrera intestinal. La captación de macromoléculas es probablemente un mecanismo no selectivo en el intestino delgado que va disminuyendo con la edad. Es por ello que la presencia de anticuerpos séricos a antígenos alimentarios es más frecuente en niños expuestos antes de los tres meses que en los expuestos más tardíamente; esto explica por qué la ingestión de antígenos proteicos en el RN humano puede producir sensibilización con respuestas alérgicas.

1.2. Maduración de la función renal

La filtración glomerular del recién nacido es un 25% del valor del adulto, aumentando exponencialmente durante los primeros 18 meses de vida. A los tres meses, la filtración glomerular ha alcanzado dos tercios de su maduración completa. A los seis meses es el 60-80%.

Dado que la capacidad máxima de concentración renal no se alcanza hasta el segundo semestre, el niño pequeño tiene dificultades para manejar la sobrecarga de solutos, especialmente en condiciones de baja ingesta de líquidos o de pérdidas excesivas. Estas precauciones no se aplican en caso de lactancia materna exclusiva dado que la baja concentración de proteínas y electrolitos de la leche humana es adecuada a las condiciones fisiológicas del lactante hasta los seis meses.

A la edad de 6 meses, momento recomendado para la introducción de la alimentación complementaria este aspecto no preocupa excepto para el sodio (Na). En chicos con ingestas altas de sodio en situaciones de pérdidas

aumentadas de agua (diarrea) se puede producir deshidratación hiperosmolar.

1.3. Maduración del sistema neuromuscular.

Conducta alimentaria

La conducta alimentaria se regula por la interacción de varios factores. La adquisición de las funciones neuromotoras y de las funciones cognitivas le

permitirán al niño la autorregulación de la ingesta según su hambre y saciedad y expresar sus deseos o no de comer. La relación con el medio social y los adultos que lo alimentan, la decodificación que éstos hagan de las señales de hambre y saciedad del niño, así como las conductas que asuman ante los reclamos o rechazos del niño serán factores importantes en el proceso de aprendizaje y del establecimiento de

Tabla 1. Pautas madurativas en niños de 0-24 meses y sus implicancias en la alimentación

<i>Edad (meses)</i>	<i>Reflejos y habilidades</i>	<i>Tipo de alimento a consumir</i>
0-3 m	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda-succión-deglución . • Reflejo de protrusión de 1/3 medio de la lengua. 	Líquidos: Lactancia exclusiva.
4-6 m	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la fuerza de succión. • Aparición de movimientos laterales de la mandíbula. • Desaparece reflejo de protrusión de la lengua. • Alcanza la boca con las manos a los 4 meses. 	Lactancia. Alimentos semisólidos (tipo puré y papillas).
7-12 m	<ul style="list-style-type: none"> • Chupa cucharita con los labios. • Lleva objetos/manos a la boca. • Se interesa por la comida. • Toma alimentos con las manos. • Mordisquea. • Movimientos laterales de la lengua. • Empuja comida hacia los dientes. • Buen control muscular. • Insiste en tomar la cuchara pero no la lleva a la boca. 	Lactancia. Papillas y puré. Galletitas blandas. Sólidos bien desmenuzados.
13-24 m	<ul style="list-style-type: none"> • Movimientos masticatorios rotatorios. • Estabilidad de la mandíbula. • Aprende a utilizar cubiertos. 	Alimentos familiares. Carnes, frutas, vegetales.

los patrones alimentarios.

La maduración del sistema neuromuscular ejerce una profunda influencia sobre las modalidades de la alimentación infantil. Los reflejos relacionados con la alimentación que están presentes en los diferentes estadios del desarrollo pueden interferir o facilitar la introducción de distintos tipos de alimentos. Por ejemplo, el reflejo de búsqueda y la succión que están presentes al nacimiento facilitan el amamantamiento, el reflejo de protrusión puede limitar la introducción temprana de sólidos. Este reflejo empieza a involucionar a la edad de cinco meses, por lo que los semisólidos se incluyen de manera fisiológica respetando esta pauta madurativa (*Tabla 1*).

El tener en cuenta las pautas madurativas no significa que el alimento debe ser introducido en la dieta cuando el reflejo aparece o desaparece, sino que el niño está físicamente más capacitado para manejar su alimentación cuando se dan las condiciones biológicas. Ofrecer a los padres información sobre la adquisición de las mencionadas habilidades, ayuda a que ellos acompañen adecuadamente este proceso.

Cuando se introducen los semisólidos inicialmente los lactantes chupan o succionan los alimentos de la cuchara. A los seis meses aparecen movimientos de ascenso y descenso de la mandíbula, tipo masticatorios, que permiten el consumo de alimentos sólidos como galletas o cereales independientemente de la presencia de dientes. Los movimientos laterales de la lengua que llevan los alimentos hacia los molares no aparecen hasta los ocho

a diez meses, mientras que los movimientos rotatorios completos que permiten destrozarse carnes y algunas frutas y vegetales aparecen entre los doce y dieciocho meses.

Estos eventos madurativos indican la edad mínima a las que los alimentos pueden ser manejados físicamente por los niños, pero la eficacia en el consumo de los diferentes tipos de alimentos varía con la edad; esto significa que a pesar de que se den las condiciones biológicas, el tiempo para completar una comida puede ser muy diferente, y en algunos casos es excesivo, aunque la consistencia del alimento sea la apropiada para el grado de maduración. El tiempo utilizado para comer los alimentos sólidos y viscosos disminuye con la edad. La mayoría de los niños de seis a veinticuatro meses pueden consumir una amplia gama de texturas aún sólidas, pero los más pequeños demoran más tiempo en hacerlo.

Algunos autores postulan la existencia de períodos sensibles o críticos del desarrollo durante los cuales los alimentos deberían ser introducidos. Período sensible es definido como el momento óptimo para que nuevas conductas sean aprendidas de la manera más eficiente mientras que el período crítico sería aquel después del cual no es posible que la conducta sea aprendida. Este hecho es importante en función de las etapas que se deben cumplir para el establecimiento de hábitos alimentarios saludables. La no incorporación oportuna de alimentación complementaria puede producir dificultades en la aceptación de los semisólidos.

2. Requerimientos nutricionales

En esta sección se aportan los lineamientos técnicos sobre los que se sustentan las recomendaciones de la alimentación para los niños de 0-2 años.

2.1. Definiciones

En la actualidad para definir los requerimientos se utiliza un criterio preventivo basándose en la cantidad necesaria para preservar la normalidad bioquímica y funcional, que en los niños incluye el crecimiento y maduración óptimas; a diferencia de enfoques anteriores basados en criterios curativos (cuando la deficiencia ya está instalada).

Para los niños de 0 a 6 meses las recomendaciones de la mayor parte de nutrientes se calculan en base al volumen y composición de la ingesta de leche humana de niños sanos nacidos a término con crecimiento normal, amamantados por mujeres sanas bien nutridas. La recomendación incluye un 25% por encima del promedio como margen de seguridad.

En los niños que no tienen amamantamiento exclusivo los requerimientos se deben corregir según la calidad nutricional y biodisponibilidad de los sucedáneos de la leche materna elegidos.

La estimación de los requerimientos puede hacerse por:

- a) balance metabólico= ingesta-gasto.
- b) cálculo factorial= pérdidas obligatorias + la cantidad retenida para crecimiento.

Las definiciones tradicionales revisadas periódicamente por un Comité de Expertos (última revisión 1989), Requerimientos nutricionales, Recomendaciones dietéticas diarias, se siguen utilizando para la mayoría de los macro y micronutrientes. Las nuevas definiciones, Ingesta Dietética de Referencia, (Recomendaciones Dietéticas, Ingestas Adecuadas, Límites Máximos y Requerimiento Promedio Estimado), son consensuadas sólo para algunos micronutrientes por nueve Subgrupos de Expertos del National Research Council cuyo trabajo concluirá en el año 2003.

Requerimientos nutricionales

Es la cantidad **mínima** de un nutriente capaz de mantener la salud de un individuo, así como prevenir, en la mayoría de las personas, los estados de deficiencia y, en el caso de los niños, lograr un crecimiento satisfactorio.

Recomendaciones

Son las expresiones cuantitativas de los nutrientes necesarios para satisfacer los requerimientos de **todos** los individuos sanos de una población dada.

Recomendaciones dietéticas diarias (RDA)

Son las cantidades de energía y nutrientes que deben incorporarse en la alimentación para cumplir con las recomendaciones efectuadas, expresándose en forma de promedios de consumo diario y por un período determinado.

Las recomendaciones dietéticas se hacen en base al análisis de los requerimientos, según la evidencia científica disponible y considerando la situa-

ción nutricional prevalente en una región determinada. Estas representan la cantidad de nutrientes que los alimentos deben aportar para satisfacer los requerimientos de todos los individuos sanos de una población.

Se expresan como cantidades que se deben ingerir cada día pudiendo representar un promedio a ser ingerido en un período de tiempo determinado (por ejemplo, una semana).

Dado que nos referimos a niños pequeños, con gran nivel de actividad metabólica, es conveniente que las recomendaciones sean satisfechas diariamente, especialmente para aquellos nutrientes que no forman reservas en el organismo. Asimismo se debe tener en cuenta la frecuencia y proporción en que se administran los alimentos, considerando las limitaciones metabólicas y la capacidad gástrica según la edad.

Ingesta Dietética de Referencia (IDR)

Incluye cuatro diferentes niveles de ingesta de nutrientes:

- 1) **Recomendaciones Dietéticas (RDA):** son los niveles promedio de ingesta diaria suficientes para alcanzar los requerimientos del 97% al 98% de los individuos sanos de un determinado grupo biológico. Se utilizan como guías para la ingesta de un nutriente a nivel individual.
- 2) **Ingestas Adecuadas (IA):** se utilizan cuando las RDA no pueden ser determinadas aún científicamente. Son aproximaciones de las necesidades de un nutriente para un determinado grupo, producto de estudios experimentales u observaciones.
- 3) **Límites Máximos (LM):** son los niveles superiores de ingesta diaria de un nutriente que probablemente no tenga riesgos de efectos adversos para la mayor parte de la población.
- 4) **Requerimiento Promedio Estimado (RPE):** es el valor que se considera necesario para cubrir los requerimientos de la mitad de los individuos sanos de la población.

2.2. Energía (Tabla 2)

Las recomendaciones de energía de FAO-OMS 1985 han estimado que el requerimiento de energía a los seis meses basados en la ingesta de niños sanos más el agregado de un 5% por la posible subestimación de la lactancia materna, eran de 110 calorías/kg/día.

Los cálculos más recientes considerando el gasto y la energía necesaria para el crecimiento, resultan entre un 9-39% más bajos que las recomendaciones FAO-OMS 1985. El valor de energía estimado para crecimiento era entonces de 5,6 calorías por gramo de tejido sintetizado; actualmente se considera que es de 4,8 cal/g. La calorías requeridas para el crecimiento al mes de vida son el 35% del requerimiento total y disminuyen al 3% a los doce meses. Por otra parte a los cuatro meses de edad, las necesidades de energía de los lactantes con lactancia materna exclusiva son significativamente más bajas que las recomendaciones generales.

Estas diferencias entre los requerimientos de 1985 y la propuesta actual son importantes para el tema que aquí tratamos, dado que incluyen la etapa en la que se recomienda incorporar la alimentación complementaria, que por definición debe complementar la

lactancia materna para cubrir cuanti y cualitativamente los requerimientos nutricionales.

Los lactantes con lactancia exclusiva autorregulan su ingesta de energía en alrededor de 80-90 kcal/kg/día, lo que coincide con la energía requerida para gasto y crecimiento.

2.3. Proteínas (Tabla 2)

El aporte de proteínas debe incluir los requerimientos necesarios para mantenimiento y crecimiento. El requerimiento de proteínas durante los primeros seis meses de vida se ha estimado usando el modelo del niño con lactancia exclusiva. En base a este modelo las cantidades propuestas por FAO-OMS resultan más altas que las estimadas por algunos autores (Fomon) debido a que las primeras por un lado sobrestiman el contenido de proteína de la leche humana (de 1,15 g por %) y por otro asumen que todo el nitrógeno no proteico de la leche humana es usado para síntesis proteica.

Con el método factorial, que calcula el requerimiento para mantenimiento más la cantidad necesaria para el crecimiento y a partir de éstos la ingesta die-

taria recomendada o nivel de ingesta segura, se ha concluido que las estimaciones FAO-OMS están sobrevaloradas.

Las ingestas diarias recomendadas para calorías y proteínas incluyendo las cifras FAO-OMS 1985 y los valores basados en los estudios de Butte y Torún para energía y de Dewey y colaboradores para proteínas, figuran en la Tabla 2.

La expresión de los requerimientos de proteínas en gramos/día evita la subestimación en los niños de peso bajo para la edad. Otra manera de expresarlos es en gramos de proteína por cada 100 kcal requeridas. De esta forma el aporte mínimo recomendable es de 1,8 g/100 kcal, correspondiente a un porcentaje de calorías proteicas (P%) de 7%. El de la leche humana es 8%.

La calidad de la proteína depende de su composición en aminoácidos esenciales, de la capacidad para reponer el nitrógeno del organismo y de que pueda ser totalmente utilizada. Un aminoácido esencial deficitario en la dieta limita la utilización de los demás aminoácidos, condicionando la cantidad total de proteína que se sintetice. Este es el concepto de aminoácido limitante y

Tabla 2: Ingestas diarias recomendadas para calorías y proteínas

Edad (meses)	Energía				Proteínas			
	FAO-OMS		Butte Torun		FAO-OMS		Dewey	
	kcal/kg/d	kcal/día	kcal/kg/d	kcal/día	g/kg/d	g/día	g/kg/d	g/día
0-2	116	520	88	404	2,05	9,5	2,08	9,6
3-5	99	662	88	550	1,85	12,5	1,26	8,5
6-8	95	784	83	682	1,65	13,5	1,1	9,1
9-11	101	949	89	830	1,5	14	1,1	9,6
11-23	106	1.170	86	1.092	1,2	19,5	1	11

determina el valor biológico de la proteína. Son ejemplos de alimentos con proteína de alto valor biológico las leches y derivados, las carnes y la clara de huevo. El valor biológico de la proteína de origen vegetal que se ofrece en la alimentación puede mejorarse combinando diferentes fuentes (por ejemplo: lentejas y arroz).

En base a estas estimaciones, la lactancia exclusiva de madres sanas cubre los requerimientos aproximadamente hasta los 5-6 meses, proveyendo un ingreso de proteínas de 2,1 g/kg/día durante el primer mes y de 1,1 g/kg/día para el período de 4-6 meses.

Entre los 6-12 meses los niños deben recibir un 50% de las proteínas de alto valor biológico y los mayores de un año un 20-40%.

•••••
 • **La lactancia materna exclusiva cubre los requerimientos de energía y proteínas hasta los seis meses de vida.**
 • **La proteína de la leche de madre es de óptima calidad y patrón de referencia.**
 •••••

2.4 Grasas

En los niños alimentados con lactancia exclusiva el 40-60% de la energía proviene de las grasas. Este porcentaje disminuye a 30-40% cuando se incorporan los semisólidos.

La grasa de la dieta proporciona al niño ácidos grasos esenciales, energía y es el vehículo para las vitaminas liposolubles (ADEK). Además es el macronutriente que permite aumentar la densidad energética sin aumentar la

viscosidad y tiene la propiedad de aumentar la palatabilidad de la dieta.

Durante los dos primeros años no se debe limitar la cantidad o tipo de grasa de la dieta, ya que ésta es la determinante de la densidad energética.

Los ácidos grasos polinsaturados de cadena larga (PUFA) omega 6: araquidónico (20:4n-6) y omega 3: docosahexaenoico (22:6n-3) son precursores esenciales de prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienes así como de otros mediadores de procesos cerebrales. El ácido docosahexaenoico juega un rol fundamental en el desarrollo cerebral, en el de la retina y en funciones neurales. A pesar que la concentración en leche humana de estos ácidos grasos es variable (se ve muy influenciado por la ingesta materna y la paridad) se encuentran presentes en buena cantidad, lo que otorga un rol clave a la leche humana como la mejor y única fuente probada por el tiempo de ácidos grasos esenciales.

La ingesta recomendada de ácidos grasos esenciales (linoleico y alfa-linolénico) se obtiene por homologación con su contenido en la leche materna, en la que se encuentran en una alta proporción (entre el 6-12% de los ácidos grasos esenciales es ácido linoleico). En los niños más grandes FAO-OMS recomienda que estos ácidos grasos deben constituir el 4 a 5% de la energía total, con un mínimo del 3% como linoleico (18:2n-6) precursor de los omegas 6, y 0,5% como alfa-linolénico (18:2n-3) precursor de los omegas 3.

Fuentes dietarias para el ácido linoleico son los aceites vegetales, para el araquidónico la carne y el hígado; para los ácidos eicosapentanoico y docosahexaenoico los pescados y mariscos y para el linoleico el aceite de soja.

La leche materna contiene ácidos grasos esenciales en alta proporción.

2.5. Hidratos de carbono

Constituyen la mayor fuente de energía de la dieta, especialmente en los niños mayores de seis meses. Son importantes determinantes de sabor, textura y viscosidad del alimento. Aportan carbonos para la síntesis de triglicéridos y aminoácidos.

La lactosa es el principal hidrato de carbono de la dieta, especialmente hasta el año.

Cuando se introducen los alimentos complementarios a la lactancia, los almidones son una gran fuente de energía, así como las dextrinas.

Las recomendaciones se basan en mantener un balance energético adecuado cuando se cubren las necesidades de proteínas y grasas. Se debe dar prioridad a los hidratos de carbono complejos que incluyen almidones y fibras.

La fibra aumenta el volumen de la dieta, disminuye la densidad energética en forma proporcional a su contenido y puede interferir con la absorción de minerales como hierro y zinc, por la acción del ácido fítico (lo que debe tenerse muy en cuenta en las poblaciones con ingesta marginal de estos elementos). Por esta razón en los menores de dos años la fibra dietaria no debe superar 1 g/100 g de alimento.

Los hidratos de carbono constituyen la mayor fuente de energía en los lactantes mayores de 6 meses cuando se incorpora la alimentación complementaria.

2.6. Vitaminas

Las *Tablas 3 y 10* muestran las recomendaciones de vitaminas y minerales.

2.6.1. Vitamina A

La vitamina A la forman un grupo de compuestos cuyo progenitor es el retinol. Su forma aldehído es el retinaldehído y su ácido el retinoico. Desde el punto de vista nutricional, la familia de la vitamina A comprende todos los compuestos naturales que poseen actividad biológica de retinol, incluyendo los carotenoides provitamina A, que son nutricionalmente activos. El 90% de su almacenamiento se produce en el hígado. Interviene en el proceso de la visión y en las funciones inmunes. Es esencial para el metabolismo, crecimiento, diferenciación y proliferación celular.

La deficiencia puede producir ceguera nocturna, xeroftalmía, hiperqueratosis y retardo de crecimiento. Deficiencias subclínicas se asocian con un mayor riesgo de infecciones y el déficit crónico con mayores tasas de mortalidad infantil.

Hay poca información en nuestro país sobre el estado nutricional de la vitamina A pero las carencias son excepcionales en niños amamantados. La concentración de vitamina A en la leche materna depende de la ingesta y de las reservas maternas. Las concen-

traciones en la leche materna han sido informadas como muy variables con un rango que cubre, para las concentraciones séricas de retinol, entre 17 a 52 microg/dl. Cuando las concentraciones de retinol cae por debajo de los 30 ug/dl pueden aparecer signos de carencias, por consiguiente si la dieta materna es baja en vitamina A es conveniente suplementar o supervisar la dieta de la madre.

Fuentes:

De origen animal (retinol):
hígado, huevos, lácteos enteros.
De origen vegetal (carotenos):
zanahoria, calabaza, espinaca,
banana.

2.6.2. Vitamina D

Es considerada una prohormona: Tiene funciones hematopoyéticas, estimula diferenciación y proliferación de varios tejidos, y tiene propiedades inmunoregulatoras.

En el intestino delgado incrementa la absorción del Ca y P, en el túbulo renal es la responsable de la reabsorción del Ca cumpliendo funciones primordiales en la mineralización ósea.

La concentración de vitamina D es baja en la leche materna a pesar de lo cual el raquitismo es muy poco frecuente por debajo de los seis meses en lactantes amamantados. En los lactantes sin suplementación el nivel sérico de 25-hidroxivitamina D (indicador nutricional de la vitamina D) varía de acuerdo a las estaciones, siendo más bajo en los meses de invierno.

Con la exposición del cuerpo a los rayos ultravioletas el 7 dehidrocolesterol se convierte en provitamina D3 y ésta, por acción de la temperatura, se

convierte en la vitamina D3.

La duración de la exposición directa a la luz solar para mantener concentraciones séricas normales de 25-hidroxivitamina D en lactantes alimentados con lactancia materna exclusiva es de 30 minutos por semana si está vestido sólo con pañal y de dos horas si está completamente vestido, pero sin gorro (en los meses en los que hay suficiente luz).

Recomendación

**Exposición solar recomendada en lactantes amamantados vestidos sin gorro:
2 horas semanales.
Con pañal solamente:
30 minutos semanales.**

La suplementación está indicada en los niños amamantados que viven en zonas con baja exposición solar o cuando los niños están muy cubiertos por razones climáticas. En algunos países se recomienda la suplementación a la embarazada y al niño hasta los dos años.

Suplementación: 200- 400 UI/día.

Fuentes:

leches fortificadas, yema de huevo, hígado, pescado.

2.6.3. Vitamina C

El ácido ascórbico actúa principalmente como agente antioxidante y reductor. Como agente reductor actúa como cofactor en diversas reacciones enzimáticas esenciales implicadas en el desarrollo normal del cartílago y hueso (las más ampliamente estudiadas).

También es importante su actividad para el metabolismo del hierro de los depósitos y como estimulante de su absorción.

Insuficiencia

El escorbuto es infrecuente en los lactantes antes de los siete meses. Cuando existe, no se manifiesta antes de los tres meses de edad. Sus signos son dolor en las extremidades y cambios radiológicos característicos en las uniones osteocartilaginosas y rarefacción en los huesos.

Ingesta dietética recomendada

Se calcula por homologación a la ingesta de lactantes amamantados: 40 mg/día de 0 a 6 meses y 50 mg/día hasta el año.

Los lactantes con lactancia exclusiva no requieren suplementación. Después de los seis meses pueden recibir la recomendación de vitamina C con la comida. Si la ingesta precede la de la fuente de Fe facilita la absorción de éste.

Fuentes:

La leche humana (rica en vitamina C, si la madre ingiere los alimentos crudos que la contienen; la concentración media es de 50mg/litro), jugos de fruta, cítricos y hortalizas verdes (tienen una concentración de 40-50 mg/100 g).

2.7. Minerales

2.7.1. Hierro

La deficiencia de Fe constituye probablemente la carencia nutricional más frecuente especialmente en los países en desarrollo. La deficiencia es la principal causa de anemia nutricional.

Otros efectos de la carencia aún a

nivel subclínico son: retraso en la maduración y desarrollo, apatía, alteraciones en el sistema inmunológico, menor rendimiento escolar y desarrollo cognitivo y reducción en la capacidad de trabajo en el adulto. Este amplio espectro de efectos puede repercutir en la capacidad de cada individuo y de la sociedad perpetuando el círculo de la pobreza.

En los alimentos, el hierro puede presentarse como hierro hem, incorporado a moléculas orgánicas (hemoglobina, miohemoglobina), o como hierro inorgánico, este último es el más abundante. La absorción del Fe depende de los niveles corporales del nutriente, de la biodisponibilidad y de factores que actúan como promotores o inhibidores de la absorción.

Alrededor del 40% del Fe en los productos animales se encuentra en la forma de hem, cuya biodisponibilidad es del 25% comparada al 2-8% de las fuentes no hem. Esta diferencia es explicada por el hecho de que las moléculas hem son absorbidas intactas, por lo que su captación por las células de la mucosa intestinal no es afectada por la presencia de otros nutrientes (excepto Ca).

Las carnes de vaca, pollo y pescado contienen además un llamado "factor carne" que parece mejorar la absorción del Fe no hem de otros productos. La leche de vaca entera podría inhibir la absorción del hierro por el alto contenido de calcio y fósforo, así como inducir pérdidas de sangre por el tracto digestivo. El Fe de la leche humana se absorbe en un 50% porque ésta contiene elementos facilitadores de la absorción, como la proteína transportadora (lactoferrina), la lactosa y el ácido as-

córbico y además el bajo contenido de fósforo.

Entre los factores que afectan la biodisponibilidad del Fe se encuentran el ácido fítico de los cereales y legumbres, que forman complejos insolubles con los minerales esenciales, dificultando su absorción en condiciones fisiológicas. Este es uno de los factores más importantes para la pobre absorción del Fe, Zinc y Ca de las dietas basadas en cereales y legumbres. Parte de este efecto es mejorado si se consume ácido ascórbico en la misma comida (por ejemplo, agregando 25 mg de ácido ascórbico a una comida, duplica la absorción del Fe del maíz o arroz).

El café, el mate y el té también tienen un efecto inhibitorio sobre la absorción del Fe. Como este es un hábito frecuente en ciertas culturas, debe ser desaconsejado como bebida para los niños.

La *Tabla 10* separa las recomendaciones del Fe en los alimentos complementarios de acuerdo a si la dieta es de baja, intermedia o alta biodisponibilidad, siguiendo el modelo FAO-OMS que agrupa las comidas en estas tres categorías.

Una dieta de baja biodisponibilidad es monótona, constituida básicamente por cereales enteros (que inhiben en alto grado la absorción), tubérculos, legumbres y mínimas o nulas cantidades de carne pescada, productos animales o ácido ascórbico. La absorción del Fe no hem en estas comidas se estima del 5%. Una dieta de biodisponibilidad intermedia contiene algo más de carnes, pescados y ácido ascórbico, la absorción del Fe se calcula en ellas en el 10%, mientras que la dieta de alta biodisponibilidad es variada, con cantidades generosas de carne, pescado o

productos animales y ácido ascórbico.

La concentración de Fe de la leche humana es relativamente baja, a pesar de su elevada biodisponibilidad, por lo que el lactante utiliza sus reservas hepáticas durante los primeros seis meses para suplir las necesidades de Fe. En el lactante sano, nacido a término con lactancia exclusiva, la anemia severa no es frecuente, a pesar de que los índices bioquímicos del estado de Fe descienden alrededor de los seis meses. En los nacidos de bajo peso el riesgo de anemia es mucho más alto debido a las menores reservas de Fe presentes en el momento del nacimiento. En países en desarrollo en los que la tasa de RN de bajo peso es elevada, puede ser éste un factor contribuyente a los mayores índices de anemia.

La suplementación con Fe para los niños con lactancia exclusiva está recomendada a partir de los seis meses si no hay situaciones clínicas que marquen otra indicación médica, y en los RN de bajo peso a partir de los dos meses de edad.

En una dieta de biodisponibilidad intermedia, como es la de la mayoría de nuestras regiones, el Fe aportado por los alimentos complementarios debe ser entre 8 y 10 mg día para los niños de 6-12 meses y 5 mg/día para los del segundo año. Esta cifra es imposible de aportar con la alimentación (100 g de hígado de pollo o carne tienen 7 mg de Fe) por lo que los niños deben ser suplementados con Fe medicamentoso 7 mg/día desde los 6-12 meses de edad e ir incorporando carne de vaca, pollo, hígado y alimentos que contengan ácido ascórbico para cubrir el requerimiento al final del primer año.

Absorción

Facilitadores:

- 1) Factor carne (agregado de carnes facilita absorción de Fe no hem).
- 2) Acido ascórbico (frutas: naranja pomelo, kiwi, mandarinas, ananá; vegetales: tomate, repollo, coliflor, papa, batata).

Inhibidores:

- 1) Fosfatos (yema de huevo, gaseosas)
- 2) Fitatos (fibra de salvado, avena, trigo, arroz).
Té, mate, café.

Fuentes:

- a) Hierro hemínico: carnes (vaca, pollo, pescado, hígado, riñón).
- b) Hierro no hemínico: lentejas, garbanzos, porotos, cereales fortificados, lácteos fortificados, vegetales verdes.

Fuentes farmacológicas:

- 1) Hierro sulfato.
- 2) Hierro polimaltosato.
- 3) Hierro Proteinsuccinilato.

Recomendación

En los recién nacidos pretérmino amamantados se debe indicar suplementación con Fe farmacológico a partir de los dos meses.

En los recién nacidos a término de PAEG sanos amamantados en forma exclusiva, si el estado nutricional de Fe de la madre durante la gestación era bueno, y la ligadura del cordón fue tar-

día, se debe indicar suplementación con Fe farmacológico a partir de los seis meses, de lo contrario, se iniciará a los cuatro meses.

2.7.2. Zinc

El Zinc es un mineral traza o micronutriente considerado esencial, que cumple una función clave para el crecimiento celular, específicamente en la producción de enzimas necesarias para la síntesis de RNA y DNA y en la función inmune. Se postula que la deficiencia de Zinc es muy frecuente en niños de países en desarrollo, manifestándose por retardo en el crecimiento físico y motor y por aumento en el riesgo de infecciones, especialmente gastroenteritis y diarrea.

Con un comportamiento similar al Fe, se ha planteado la posibilidad de su carencia en los niños con lactancia exclusiva. Sin embargo los estudios de balance de Zinc en niños normales con lactancia exclusiva muestran que la absorción neta positiva es similar a los requerimientos estimados para crecimiento hasta aproximadamente los 5-6 meses.

El riesgo de no cubrir los requerimientos aparece después de los seis meses.

Los productos animales son la mejor fuente de Zinc de la dieta, tanto por el contenido como por la biodisponibilidad. La alimentación complementaria debe proveer del 84 al 89% del requerimiento de Zinc entre los 6-24 meses, lo que representa a los 6-9 meses entre 50-70 g de hígado o carne magra o 40 g de pescado/día para cubrir el requerimiento.

En los niños amamantados y con alimentación complementaria, si a partir de los seis meses no tienen fuen-

Tabla 3. Ingesta adecuada y recomendaciones nutricionales diarias de Minerales y Vitaminas
(Comité de expertos National Research Council).

<i>Minerales</i>		<i>Vitaminas</i>	
Nutriente	0-6 m	Nutriente	0-6 m
Calcio (mg)	210*	Biotina (mg)	5*
Cobre (ug)	200*	Colina (mg)	125*
Cromo (ug)	0,2*	Folato (ug)	65*
Fe (mg/d)	0,27*	Niacina (mg)	2*
Fluor (mg)	0,01*	Pantoténico (ug)	1,7*
Fósforo (mg)	100*	Piridoxina (mg)	0,1*
Magnesio (mg)	30*	Riboflavina (mg)	0,3*
Manganeso (mg)	0,003	Tiamina (mg)	0,2*
Molibdeno (ug)	2	Vit D (UI)	200*
Selenio (ug)	15*	Vitamina A (ug)	400*
Yodo (ug)	110	Vitamina B12 (ug)	0,4*
Zinc (mg)	2	Vitamina C (mg)	40*
		Vitamina E (mg)	4*
		Vitamina K (ug)	2*

* Ingesta Adecuada (IA).

Sin asterisco: Recomendaciones Nutricionales (RN).

tes extras, se ha observado disminución del Zinc plasmático y en la metalotioneína eritrocitaria y una asociación entre el nivel de zinc sérico y la velocidad de crecimiento entre los 6-9 meses.

Sin embargo, la información disponible hasta la actualidad es insuficiente para asumir carencias clínicas en niños sanos y definir políticas de suplementación. Algunos estudios sugieren que se beneficiarían con suple-

mentación de Zn niños en recuperación de desnutrición o con compromiso de la talla para la edad, o en situaciones clínicas de aumento de pérdidas (diarrea).

•••••
 • A partir de los seis meses, 50-70
 • g/día de hígado, carne magra o
 • 40 g de pescado, cubren el requere-
 • rimiento de Zn y el 50% del re-
 • querimiento de Fe.
 •••••

3. Lactancia materna

La reciente revisión de la lactancia materna se ha centrado en las diferencias insuperables entre la leche de madre y la leche de vaca o fórmulas, tanto en las propiedades nutricionales, sus características inmunológicas para la protección de la infecciones y contenido de factores de crecimiento como su posible efecto protector en el síndrome de muerte súbita, enfermedades atópicas, diabetes tipo I y otras enfermedades crónicas como la hipercolesterolemia.

La lactancia es un proceso vital mediante el cual la madre provee un tejido vivo que opera en un amplio espectro de interacciones, no sólo nutricionales, sobre la díada madre-hijo en respuesta a las demandas nutricionales, inmunológicas y emocionales específicas del recién nacido.

3.1. Metas y situación de la lactancia materna en la Argentina

Acuerdos como el “Compromiso Nacional en favor de la Salud de la Ma-

Tabla 4. Tasas de prevalencia

Estudio	N	Edad (meses)	Lactancia exclusiva %	Lactancia predom. %	Lactancia completa %	Lactancia parcial %	Destete %
Encolac	251	1	43,8		60,5	90	
SAP	262	4	7,2		33,2	61,4	
1994-5	253	6	0,4		26	66,4	
PRONAP 1995	20% de 35.000	1 4 6	42,5 19,3 3,3		50,4 29,7 5,9		
Prov. de Bs. As. 1997	64% de poblac. residente	1 4 6	17	9,5	26,5	42,8	30,7
Lactancia Mat. Maternoinfant. 1999	37.408	1 4 6	15,5 3,66	8,7 2,75	24,2 6,4	53,4 64,8	22,35 28,75

ENCOLAC 10/94 -02/95. PRONAP 1995. Provincia de Buenos Aires, 1997. Dirección de Salud Materno Infantil-1999, 8 provincias 37.408 registros.

dre y el Niño” realizado en 1991 plantearon como meta lograr que el 60% de los niños pueda ser amamantado hasta el cuarto mes de vida. De manera más reciente, diferentes organismos como UNICEF, en sus más recientes documentos (1998), la Academia Americana de Pediatría a través de su grupo de trabajo en lactancia, la Subcomisión de lactancia materna de la SAP, el Ministerio de Salud de la Nación, recomiendan la lactancia exclusiva para todos los niños hasta el sexto mes de vida. Según la revisión sistemática de OMS (2001) en el marco de los países en desarrollo, la ventaja potencial más importante de la lactancia materna exclusiva por seis meses, versus cuatro meses se relaciona a morbilidad y mortalidad asociadas a enfermedades infecciosas, esencialmente diarrea. Aún no pueden excluirse con las evidencias actuales algunos riesgos potenciales de la lactancia exclusiva hasta los seis meses como deficiencia de hierro, de otros micronutrientes o falla del crecimiento en algunos lactantes.

Si bien la Argentina no cuenta con datos provenientes de encuestas nacionales de salud o de programas de vigilancia epidemiológica nutricional, información obtenida a través de diferentes encuestas muestra que la prevalencia de lactancia materna en nuestro país esta lejos de las metas propuestas.

La *Tabla 4* muestra las tasas de prevalencia de diferentes encuestas.

Los estudios muestran tasas de prevalencia de lactancia exclusiva al cuarto mes entre 7% y 20% con una media en 15%, mientras que mantienen lactancia exclusiva al sexto mes sólo 0,4% al 3,6% de los niños. Resultados recien-

tes de la Dirección Materno Infantil señalan que toman leche materna de alguna manera (entre lactancia predominante y lactancia parcial) el 77% al cuarto mes y el 71% al sexto mes (en los niños con lactancia materna parcial el 36% toma otra leche, el 24% semisólidos mientras que el 39% recibe otra leche más semisólidos según estudios de Provincia de Buenos Aires). Estos resultados señalan que una vez instalada la lactancia el problema que más afecta su continuidad es la incorporación temprana de otros alimentos (ya sea en forma de leche fluida, fórmulas o semisólidos), y en este sentido nos cabe una enorme responsabilidad a los pediatras y al equipo de salud.

3.3. Propiedades de la leche humana

3.3.1. Propiedades nutricionales

Volumen y composición

El volumen es variable entre individuos. En general se considera que la producción diaria de leche se encuentra por debajo de la capacidad secretoria de la glándula mamaria, siendo en gran parte regulada por las demandas del lactante y las prácticas alimentarias. El volumen promedio es de 600-850 ml/día con un rango entre 300 y 900 ml/día. El tiempo de máxima producción y la tasa de declinación están muy influenciados por la edad en la cual se introducen los alimentos complementarios: si esta introducción se realiza entre los 3 a 5 meses la declinación es muy marcada, mientras que si la incorporación de otros alimentos se realiza cuando la lactancia está bien establecida, los volúmenes pueden

mantenerse (> de 500 ml/día) por períodos prolongados hasta más allá de los 18 meses. Cuando el volumen desciende se mantienen la proteína y la lactosa, pero puede resultar insuficiente la energía y el aporte de micronutrientes.

La composición también presenta variaciones entre individuos, a lo largo de la lactancia y en cada mamada:

- a. El calostro tiene una mayor proporción de proteínas, que va disminuyendo a medida que se produce un aumento progresivo de las grasas y de la lactosa hasta alcanzar la proporción de la leche madura.
- b. La concentración de varios nutrientes, como las proteínas, grasas, calcio y zinc descienden después del tercer mes, alcanzando un valor estable a los 9-12 meses, mientras que los hidratos de carbono, sodio y potasio no se modifican.
- c. Cuando se produce la involución de la glándula mamaria (período de destete) aumenta el contenido de proteínas y grasas por lo que a pesar de la disminución de algunos nutrientes la contribución de energía proveniente de la leche materna durante la alimentación complementaria en niños amamantados por largos períodos es sustancial (30 a 63% de la energía en los niños de 6-12 meses).

Proteínas

Si el contenido de proteínas se calcula en base al nitrógeno (N) x 6,38, la cantidad que resulta es de 1,15 g/dl, pero como un 25% de N es no proteico

el contenido real de proteínas es de 0,9 a 1,05 g/dl.

El N no proteico comprende úrea, aminoácidos y péptidos, poliaminas y nucleótidos a los que se les atribuye una acción en la proliferación y diferenciación del epitelio intestinal. Entre los nucleótidos se encuentra el inosin-monofosfato que mejora la absorción del Fe. Hasta el 35% del N no proteico es utilizado directamente en la síntesis de proteínas.

La relación proteína del suero/caseína es de 80:20 en el calostro y 55:45 en la leche madura con un alto porcentaje de beta caseína, mientras que en la leche de vaca la mayor proporción es de alfa caseína lo que determina diferencias en el cuajo.

La proteína del suero contiene lactoalbúmina, lactoferrina, lisozimas, albúminas e inmunoglobulinas que comprenden alrededor del 30% de las proteínas totales de la leche madura.

La leche de madres de pretérminos contiene un nivel más alto de nitrógeno (por un mayor contenido de lisozimas, IGA y lactoferrina) que desciende a los valores de la leche de término después de la primera semana postparto. Se ha sugerido que el más alto nivel de nitrógeno de la leche de madres de pretérmino puede representar un fase calostrual más prolongada.

El aminoácido taurina presente en la leche humana es formado a partir de cistina y metionina. Tiene como una de sus funciones formar parte del taurocolato que es la principal sal biliar. La deficiencia en animales está asociada con degeneración retinal y trastornos de la visión. El RN pretérmino no lo sintetiza por lo que es fundamental su aporte a través de la leche materna.

Grasas

El contenido de grasas como el de las proteínas, también varía entre individuos, en cada mamada –más alto en la última parte de la mamada– y en diferentes momentos del día –más alto a la mañana que a la noche.

Las grasas aportan el 40-50% de la energía. La concentración aumenta desde 3,9 g/dl en el calostro a 5,25 g/dl a las 16 semanas. El 98% se encuentran en forma de triglicérido, siendo la composición en ácidos grasos: 22% palmítico, 7% esteárico, 36% oleico, 9% linoleico y 1-5% ácidos grasos de cadena corta. El ácido linoleico –esencial– se encuentra en una proporción cuatro veces mayor en la leche humana que en la de vaca. La proporción de grasas saturadas e insaturadas es similar, a diferencia de la leche de vaca que contiene más grasas saturadas.

Como ya se mencionó, la leche humana contiene ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (PUFA) omega 6: araquidónico y omega 3: docosahexaenoico, precursores de prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienes y de otros mediadores de procesos cerebrales en cantidades variables de acuerdo a la ingesta materna. El docosahexaenoico juega un rol crítico en el desarrollo de funciones cerebrales y de la retina.

La glándula mamaria sintetiza monoglicérido, fosfolípidos y ésteres de colesterol, todos componentes de membranas.

El contenido de colesterol más alto que en la leche de vaca parece jugar un rol importante en la maduración de los mecanismos de aclaramiento, ya que se ha demostrado que la lactancia materna juega un rol protector en el de-

sarrollo de hipercolesterolemia.

Carnitina: actúa en la oxidación de los ácidos grasos de cadena larga en la mitocondria. Sus niveles son más altos durante las primeras tres semanas, lo que puede ser un factor que favorezca en el RN la oxidación de ácidos grasos no esterificados (NEFA), protegiéndolo de esta manera frente al ayuno.

Vitaminas y minerales

Desde un punto de vista funcional resulta útil clasificar los micronutrientes durante la lactancia de acuerdo a si su concentración en la leche es afectada por la ingesta o las reservas maternas o si es independiente. Esto permite por un lado predecir el riesgo de deficiencias a través del estado nutricional de la madre y por otro planificar intervenciones centradas en la adecuada nutrición materna o su suplementación.

Grupo I:

- g** Incluye: tiamina, riboflavina, vitaminas B6 y B12, vitaminas A y C, Iodo y selenio.
- g** Durante la lactancia la ingesta materna baja o sus reservas insuficientes reducen la cantidad secretada en la leche. Por el contrario, la concentración en la leche puede ser restablecida por la ingesta de la madre.
- g** Las reservas de la mayoría de estos nutrientes en el lactante son bajas y se deplecionan rápidamente, lo que los hace muy dependiente del aporte.

Grupo II:

- g** Se incluyen folatos, vitamina D, calcio, Fe, zinc y cobre.

- g** La secreción de estos nutrientes por la leche, no es afectada por la dieta materna ni por deficiencias maternas, por lo que la madre es más vulnerable a la depleción durante la lactancia; por consiguiente la suplementación materna durante la lactancia beneficia a la madre pero muy poco al niño.

3.3.2. Factores bioactivos

Además de los componentes nutricionales y los factores anti-infecciosos y sustancias inmunocompetentes, la leche humana contiene un grupo de sustancias biológicamente activas llamadas “moduladores del crecimiento” o “factores tróficos”. Se clasifican en tres grupos:

a) Hormonas y péptidos tróficos:

Algunas hormonas, como la de crecimiento (GH), insulina, factor de crecimiento similar a la insulina (IGF-I), factor de crecimiento epidérmico (EGF), prolactina y factor liberador de la hormona de crecimiento (GHRF), pueden influenciar directamente el crecimiento de órganos y tejidos. Otras, como el péptido gástrico inhibitorio (GIP), bombesina y colecistoquinina actúan en los mecanismos regulatorios del hambre y saciedad.

b) Nucleótidos, nucleósidos y sustancias derivadas:

Están presentes en la leche humana en valores altos. Son precursores de ácidos nucleicos lo que implica que pueden facilitar el crecimiento y diferenciación de órganos y tejidos, especialmente ejerciendo su acción en el hígado, sobre la función

y regeneración de las células hepáticas. Tienen también un efecto sobre el metabolismo lipídico y síntesis de lipoproteínas. Asimismo se ha demostrado una acción estimuladora en el desarrollo del tejido linfático del intestino (GALT).

- c) Las poliaminas –espermina y espermidina–** se encuentran en una proporción diez veces mayor en la leche humana que en las fórmulas. Las poliaminas de la leche humana parecen tener importantes acciones mitogénicas, metabólicas e inmunológicas, promoviendo el crecimiento y la maduración del tracto gastrointestinal. Sin embargo sus acciones en humanos todavía requieren confirmación.

Lactancia y salud

La lactancia materna protege al niño de infecciones y reduce la tasa de mortalidad, especialmente en los países en desarrollo, en los que la contaminación de alimentos es un hecho frecuente.

Se ha demostrado:

- g** Duplicación de los episodios de diarreas y aumento del riesgo relativo (RR) del 22 al 87% cuando se agregan otros alimentos en menores de seis meses.
- g** La lactancia exclusiva hasta el sexto mes puede reducir la morbilidad de la diarrea del 8-20% y por el contrario aumenta 25 veces el riesgo de mortalidad por diarrea en los no amamantados que viven en malas condiciones sanitarias.

ción complementaria a distintas edades. La recomendación debe estar sustentada en reconocer **hasta cuándo la lactancia exclusiva cubre los requerimientos nutricionales permitiendo el crecimiento óptimo** y en **indicadores funcionales** como morbilidad, desarrollo de diferentes funciones, consideraciones maternas y costos económicos.

Requerimientos de energía

Los niños a los que se incorpora alimentación complementaria muy tempranamente (uno o dos meses) tienen un ingreso de calorías totales más bajo que los niños con lactancia materna exclusiva. El mecanismo de este efecto negativo es que la mayoría de los alimentos ofrecidos en el primer semestre son menos nutritivos que la leche materna y siempre producen un desplazamiento de la lactancia, de tal forma que como el alimento es de menor densidad calórica el balance resulta negativo.

La *Tabla 5* muestra los resultados de varios trabajos en los que se observa

cuál es el desplazamiento en calorías de la leche materna por cada caloría proveniente de la alimentación complementaria. Como puede observarse este efecto es más marcado al mes de vida (1,7 calorías menos de leche de madre por cada caloría del alimento complementario) que a los seis meses (entre -0,6 y -0,8 calorías).

•••••
 • La incorporación temprana de la
 • alimentación complementaria
 • produce desplazamiento de la
 • leche materna, lo que da como
 • resultado una menor ingesta de
 • energía.
 •••••

Aunque a partir de los tres-cuatro meses el desplazamiento no es total (1 caloría del alimento por 1 caloría de la leche de madre) es claro que la introducción de alimentos complementarios produce una reducción en la ingesta de la leche materna

En los países en desarrollo generalmente la calidad nutricional de estos

Tabla 5. Calorías de la leche materna desplazadas por cada caloría proveniente de la alimentación complementaria

Edad (meses)	Tailandia (1993)	Perú	Honduras (1994)	EE.UU. (1989)
<1	-1,7			
1-2	-0,6	-0,8		
3-5	-0,7	-0,5		
6-8	-0,6	-0,4	-0,6	-0,8
9-11	-0,3			
12	-0,3			

Recomendación

Lactancia materna exclusiva hasta los seis meses.

La lactancia materna cubre en forma óptima los requerimientos en energía y proteínas permitiendo un adecuado crecimiento y estado de salud hasta la edad de seis meses, por lo que se recomienda en los niños sanos nacidos de peso normal la introducción de alimentación complementaria a partir de esa edad. En madres con carencias nutricionales, es importante el cuidado de la madre en relación al aporte de vitaminas, especialmente A cuyo nivel en la leche depende de la ingesta materna. En el caso del Fe se debe dar en forma de suplementos a los niños nacidos con bajo peso a partir de los dos meses, y en los niños nacidos de peso normal a partir de los seis meses. El suplemento con vitamina D se recomienda antes de los seis meses sólo en los niños con insuficiente exposición solar.

3.6. Duración óptima de la lactancia

La lactancia materna sigue siendo una fuente vital de nutrientes incluso cuando se ha introducido la alimentación complementaria, dado que muchos de los alimentos complementarios tiene menor densidad de algunos nutrientes que la leche materna.

Las actuales recomendaciones de la OMS establecen que después de los seis meses de lactancia exclusiva los

niños pueden continuar con lactancia materna durante el segundo año mientras reciben alimentación complementaria adecuada y segura. Con algunas diferencias dependiendo de la población estudiada, la leche materna puede llegar a proveer hasta el 60% de las calorías totales como se explica detalladamente más adelante, fundamentalmente a expensas de las grasas.

Un beneficio importante del amamantamiento prolongado se manifiesta en la recuperación de las enfermedades agudas, siendo un recurso crítico para mantener un aporte calórico adecuado durante diarreas y otras infecciones. Asimismo se postula que algunos factores de crecimiento de leche humana pueden favorecer la recuperación de la mucosa intestinal.

La mayoría de los constituyentes antimicrobianos de la leche, como la IgA secretoria, se mantienen en cantidades significativas durante el segundo año de lactancia manteniendo las propiedades inmunoprotectoras.

La lactancia materna prolongada también tiene un efecto beneficioso sobre la salud materna.

La implementación de políticas que protejan a la madre, la suplementación y cuidado de su dieta, pueden optimizar las propiedades nutricionales de la leche y beneficiar a la madre y al niño.

Recomendación

Es beneficioso que los niños continúen después de los seis meses de lactancia exclusiva, con lactancia materna durante el segundo año mientras reciben alimentación complementaria adecuada y segura.

4. Alimentación complementaria

El concepto de “alimentación complementaria” como aquella que complementa como una unidad a la lactancia materna sin desplazarla, es relativamente reciente. Surge de la revalorización de la lactancia materna como el alimento óptimo para los primeros meses de la vida y de la necesidad de diseñar con bases científicas la alimentación para cubrir los requerimientos a partir de los seis meses.

El momento oportuno para introducir la alimentación complementaria es a los seis meses de edad, cuando se deben cubrir requerimientos nutricionales y se ha alcanzado un adecuado desarrollo de las funciones digestivas, renal y de la maduración neurológica.

4.1. Definiciones

Alimentación complementaria

Alimento complementario es cualquier nutriente líquido o sólido provisto al niño pequeño junto con la lactancia materna. Algunos autores dividen los alimentos complementarios en dos categorías: cuando están preparados expresamente (diseñados para cubrir las necesidades nutricionales específicas del niño pequeño de manera fisiológicas) son llamados **alimentos transicionales**, mientras que son denominados **alimentos familiares** cuando el niño consume la misma dieta de la familia.

El término **alimentos del destete**

usado antiguamente para llamar a los alimentos transicionales se considera inapropiado y se propone no utilizarlo en vista de que conlleva el concepto de que la alimentación implica cesación de la lactancia, como opuesto al concepto de alimentación complementaria que es considerada como la “complementación” de la leche materna.

4.2. Qué deben aportar los alimentos

Después de los primeros seis meses la lactancia materna no cubre las necesidades de energía, de ciertos micronutrientes como el Fe y Zinc y de algunas vitaminas, por lo tanto es necesario ofrecer alimentos complementarios apropiados para cubrir los requerimientos a partir de esa edad.

La elección de alimentos complementarios depende no sólo de aspectos nutricionales (energía, proteína, micronutrientes que se debe aportar) sino también de los hábitos culturales, de factores biológicos, como la maduración de los procesos fisiológicos y de factores relacionados con quienes brindan el alimento. Es importante reconocer que las intervenciones nutricionales confrontan siempre con las creencias y hábitos familiares.

Para que la alimentación complementaria sea exitosa no solo se deben indicar los alimentos y nutrientes apropiados, sino también tener en cuenta la disponibilidad en el hogar y en la comunidad, seguridad en la preparación y las actitudes, conductas y creencias de quienes están a cargo de la alimentación del niño.

los alimentos complementarios, las dos variables que deben considerarse son la frecuencia y la densidad calórica de las comidas.

Ambas se interrelacionan entre sí de tal forma que para cubrir las demandas energéticas, a menor número de comidas se debe aumentar la densidad calórica o a menor densidad energética aumentar la frecuencia de comidas.

•••••
 ••••• **Para cubrir los requerimientos con alimentación complementaria a menor número de comidas se debe aumentar la densidad calórica y a menor densidad calórica se deben indicar mayor frecuencia de comidas.** •••••
 •••••

Los estudios en este sentido muestran que se puede aumentar el aporte

de calorías aumentando la frecuencia de comidas (independientemente de la densidad calórica) con un límite en el número (cuatro), a partir del cual el aumento en la ingesta calórica ya no es significativo (un factor limitante puede ser el tiempo que es necesario dedicar a la alimentación). También se puede aumentar el aporte de calorías aumentando la densidad calórica de las comidas, independientemente de la frecuencia, respetando el ajuste por parte del niño en el volumen de cada comida.

Basados en los cálculos de la capacidad gástrica, estimada en 30-40 ml/kg y conociendo que el niño consume menos comida si la densidad energética es mayor, puede calcularse cuál es la densidad calórica mínima que debe tener una comida de acuerdo a la frecuencia diaria de tomas, para satisfacer los requerimientos de energía. Para

Tabla 7. Densidad energética mínima (kcal/g) de las comidas de acuerdo al número de comidas diarias.

Edad	1 Comida	2 Comidas	3 Comidas	4 Comidas
6-8 m	1,08*	0,54* 0,93**	0,36*	0,27*
9-11 m	1,58 *	0,79 *	0,53 * 0,79**	0,40 *
12-23 m	2,16 *	1,08 *	0,72 *	0,54 * 0,73**

* Se asume ingesta de leche media.

**Se asume ingesta de leche baja.

Tabla 8. Número de comidas diarias recomendadas de acuerdo a la edad.

Hasta los 6 meses	Leche materna a demanda
A partir de los 6 m	Leche materna + 1 comida
Entre 7-8 m	Leche materna + 2 comidas
Entre 9-12 m	Leche materna + 3 comidas
Durante el segundo año	Leche materna + 4 comidas

mayor seguridad se asume un volumen bajo de ingestión de leche materna (la densidad calórica disminuye si se asume que la ingesta de leche es mayor) (*Tabla 7*).

Recordar que existe un límite en el número de comidas (tres a cuatro) por encima del cual las modificaciones en la ingesta calórica total son mínimas.

Se debe aconsejar introducir rápidamente la segunda comida porque es complejo alcanzar la densidad calórica necesaria si se da una sola toma diaria.

La *Tabla 8* muestra el número de comidas recomendado de acuerdo a la edad

4.2.2. Proteínas

Las técnicas disponibles para calcular requerimientos de proteínas a partir de los seis meses son el método indirecto de cálculo factorial y el de investigación clínica directa. La *Tabla 2* indica las ingestas diarias recomendadas (RDA).

Otra manera de expresar el requerimiento de proteína es en gramos de proteína por cada 100 kcal requeridas. De esta forma el aporte mínimo recomendable es de 1,8 g, que corresponde a un P proteico de 6-7% hasta el año de edad (el de la leche humana es 8%), y de 5-6% hasta los dos años.

El aporte de proteínas proveniente de la leche de madre asumiendo un P% de 8, se muestra en la *Tabla 9*.

La calidad de la proteína se describe en relación a una proteína ideal considerada como la que contiene todos los aminoácidos esenciales en cantidad suficiente para llenar los requerimientos sin producir excesos. Para FAO-OMS la proteína de la leche humana deben ser considerados patrón hasta el año de vida. En base a esto debe tenerse en cuenta que las proteínas de origen vegetal son deficitarias en ciertos aminoácidos esenciales (lisina en el trigo y maíz, treonina en el arroz, metionina en la soja) por lo que la proteína a aportar debe ser un 45 a 50% de origen animal.

4.2.3. Grasas

Como fuente de energía la grasa aumenta la densidad energética sin aumentar la viscosidad. Sin embargo, el factor limitante a considerar es que si la proporción de la grasa dietaria es muy alta se altera la relación proteína/energía (P proteico) y micronutrientes/energía, resultando en una dieta de bajo contenido proteico y baja densidad de micronutrientes por kcal (cuando se aumenta la densidad energética con hidratos de carbono o grasas produciendo una disminución de la densi-

Tabla 9. Aporte de proteínas provisto por la leche de madre en diferentes edades.

<i>Edad en meses</i>	<i>Proteínas g /día</i>
6-8	8,2
9-11	7,5
11-23	7

dad de los micronutrientes se las llama calorías vacías). Por este motivo las actuales recomendaciones limitan la proporción de calorías grasas proveniente de los alimentos a un 25% (que, sumada a la de la leche humana que provee un 40-45% de E como grasa) resulta un promedio alrededor de 30%.

Ejemplo: Dado que algunas papillas frecuentemente utilizadas como la de harina de maíz (polenta) o trigo (sémola) tienen muy baja densidad calórica se ha propuesto aumentar la misma con el agregado de aceite (5 ml por 100 g de papilla) con lo que la misma aumenta de 0,28 kcal por gramo a 0,73 kcal por gramo (propuesta como la densidad calórica de alimentos complementarios en un niño que entre los seis y ocho meses que hace dos comidas más lactancia), pero la densidad de proteínas desciende de 2,2 g por 100 kcal a 0,82 no cubriendo el aporte mínimo recomendado de 1,8 g/100 kcal. A esta papilla se le debe adicionar proteína preferentemente de origen animal como 30 g de huevo o carne o hígado.

El ácido linoleico (precursor de PU-FAs) debe proveer un mínimo de 3% de las calorías de la dieta. Si se usa aceite de maíz que contiene un 50% de ácido linoleico, el requerimiento se cubre aportando un 6% de las calorías diarias con el aceite (cada 100 kcal, 6 kcal deben proceder del aceite de maíz= 0,65 ml). Con otros aceites que tienen menos ácido linoleico el aporte debe ser mayor.

4.2.4. Hidratos de carbono

La introducción de la alimentación complementaria representa un aumento del aporte de hidratos de carbono.

Se recomienda que estos sean hidratos de carbono complejos como harina de maíz, arroz u otros cereales. Se debe evitar aportar azúcares simples en exceso, los que no deben superar el 10% del total de calorías aportadas como hidratos de carbono.

4.2.5. Micronutrientes

Para calcular la cantidad de micronutrientes que debe cubrirse con la alimentación complementaria se considera:

- 1) La ingesta del micronutriente recomendada para la edad.
- 2) Cuánto aporta la leche de madre del micronutriente calculado para una ingesta de leche promedio.
- 3) La diferencia de ambos representa la cantidad del micronutriente que debe ser aportada por la alimentación complementaria.

La *Tabla 10* contiene la información de RDA y del aporte recomendable por cada 100 kcal de alimento.

Tabla 10. Requerimiento total diario de Nutrientes RDA y cantidad de los mismos de la alimentación.

Nutriente	RDA			Concentración del nutriente/100 cal del alimento		
	6-8 meses	9-11 meses	12-23 meses	6-8 meses	9-11 meses	12-23 meses
<i>Vitaminas</i>						
A (ug RE/d)	500	500	300	5	9	17
Folatos (ug/d)	80	80	150	0	0	0
Niacina (mg/d)	4	4	6	1,1	0,9	0,9
Riboflavina (mg/d)	0,4	0,4	0,5	0,07	0,04	0,05
Tiamin (mg/d)	0,3	0,3	0,5	0,04	0,04	0,05
B6 (mg/d)	0,3	0,3	0,5			
B12 (ug/d)	0,5	0,5	0,9			
C (mg/d)	50	50	15	0	0	1,1
D (ug/d-UI/d)	5-200	5-200	5-200	2,5	1,5	0,9
E (mg/d)	5	5	6			
K (mg/d)	2,5	2,5	30	3,3	2	1,2
<i>Minerales</i>						
Calcio (mg/d)	270	270	500	125	78	26
Cloro (mg/d)	500	500	800	81	53	76
Cobre (ug/d)	220	220	340	0,04	0,02	0,04
Fluor (mg/d)	0,5	0,5	0,7			
Yodo (ug/d)	130	130	90			
Hierro (mg/d)						
<i>Biodisponibilidad</i>						
Baja	21	21	12	7,7	4,6	1,6
Mediana	11	11	6	4	2,4	0,8
Alta	7	7	4	2,5	1,5	0,5
Magnesio (mg/d)	75	75	80	19	13	9
Fósforo (mg/d)	275	275	460	114	70	26
Potasio (mg/d)	700	700	800	129	84	69
Selenio (ug/d)	20	20	20			
Sodio (mg/d)	320	350	500	74	53	54
Zinc (mg/d)	3	3	3	1,6	1	0,8

Cuanto más baja es la concentración del nutriente en la leche humana mayor es la cantidad que debe ser aportada por la alimentación complementaria.

Cuando la cantidad se expresa como un% aproximado de la RDA asumiendo una ingesta promedio de leche humana, los alimentos complementarios deben aportar:

Proteínas	20-45% del requerimiento
Vitamina A	5-30% del requerimiento
Tiamina	50-80% del requerimiento
Riboflavina	50-65% del requerimiento
Calcio	60% del requerimiento
Zinc	85% del requerimiento
Hierro	Casi 100% del requerimiento

Estas estimaciones muestran que las vitaminas B6, B12, C y folatos no necesitan ser aportadas por los alimentos si el niño toma leche materna y la madre las recibe en su propia alimentación (las madres vegetarianas estrictas pueden tener carencia de B6 y B12).

Un factor importante a considerar es la biodisponibilidad de los nutrientes en los alimentos, pues describe la eficiencia para ser absorbidos. Para algunos nutrientes, como el hierro, no sólo describe su absorción sino también la eficiencia con la que es incorporado a los glóbulos rojos.

Existe notable diferencia tanto en la biodisponibilidad de los micronutrientes como en su concentración cada 100 calorías, según sean alimentos de origen vegetal o animal.

Suplementación: Ver sección de requerimientos.

4.2.6. Sal

Los alimentos contienen suficiente cantidad de sodio como para satisfacer los requerimientos. La elaboración o procesamiento de algunos alimentos aumenta en exceso el contenido de sodio (cubitos de caldo, sopas envasadas, enlatados) por lo que su uso no es recomendado.

4.2.7. Fibras

No debe superar 1 g/100g de la alimentación, debido a que cantidades mayores pueden limitar la absorción de micronutrientes críticos como el hierro y el zinc.

Se recomienda evitar preparaciones con salvado de avena o trigo o su combinación con verduras (arvejas, zanahorias, chauchas, etc.) dado que las mismas aumentan la cantidad recomendada de fibras.

4.2.8. Incorporación de gluten

Si bien la edad exacta para la incorporación de gluten es un tópico en discusión, se sugiere su introducción a partir del sexto mes.

t No es necesario ni conveniente agregar sal a los alimentos complementarios.

t La cantidad de alimentos ricos en fibra no debe ser abundante.

t El gluten puede introducirse a partir del sexto mes.

do los mismos nutrientes, pero modificando gusto, sabor y consistencia se pudo aumentar hasta un 10% la ingesta calórica.

En una importante revisión sobre la naturaleza de la deficiencia nutricional en relación al retardo de crecimiento y la pobreza Golden concluye: “Que somos todavía muy ignorantes en relación a la interacción de nutrientes, la contaminación de los alimentos y la presencia y potencia de factores antinutrientes. Mientras se mantienen pendientes muchos interrogantes todavía sin respuesta, la mejor forma de asegurar una adecuación nutricional es aconsejar una dieta heterogénea”.

Factores psicosociales, culturales y ambientales, contribuyen al éxito en la incorporación de alimentos. La disponibilidad de alimentos, el tiempo dedicado, la actitud de los padres y la relación madre-hijo condicionan la respuesta y adaptación del niño a la alimentación complementaria.

Que estos alimentos se incorporen en el momento oportuno, sean nutricionalmente adecuados, higiénicamente preparados, culturalmente aceptados, disponibles localmente depende también del cambio de actitudes en el equipo de salud.

Ver en el *Anexo* algunos ejemplos de comidas adecuadas.

5. Sucesos de la leche materna

Las fórmulas deben estar utilizadas bajo prescripción médica, en calidad de medicamento, por lo cual se sugiere el cambio de rótulo en el código alimentario.

Efectos adversos del uso de las fórmulas

Las fórmulas como producto elaborado están sujetas a posibles deterioros en los procesos de obtención, transporte y almacenamiento.

Para la preparación de las fórmulas debe prestarse especial cuidado al tipo de agua con la que se hace la dilución. No se aconseja agua mineral, ni agua de pozo cuyo contenido de nitratos o nitritos se desconozca.

El diseño nutricional de las fórmulas se ha ido modificando a medida que se fue profundizando en el conocimiento de las propiedades de la leche humana. Sin embargo, muchas de las propiedades que tratan de homologarse no alcanzan a tener los beneficios insuperables de un tejido vivo como es la leche humana para su especie. El agregado de algunos componentes puede llevar a situaciones no deseadas; por ejemplo: en los últimos años se ha reconocido la importancia de los ácidos grasos esenciales y sus derivados para el crecimiento y desarrollo infantil, en especial en las funciones relacionadas con el SNC, desarrollo intelectual, y agudeza visual. La relación omega 6/omega 3 (ácido linoleico/ácido linolénico) debe estar alrededor de 10/1 como en la leche humana (según el ESGAN de 5/1 a 15/1), dado que ambos ácidos son metabolizados por las mis-

mas enzimas, por lo que una distorsión en la proporción puede llevar a un desequilibrio en la síntesis de los derivados de acción biológica aráquidónica y docosahexanoico (DHA)– ambos componentes estructurales de las membranas del SNC y de las prostaglandinas, tromboxanos, etc. En las primeras fórmulas en las que se incorporó DHA se usó como fuente aceite de pescado. Esta modificación se asoció con retardo de crecimiento debido a que el ácido eicosapentaico en esta proporción interfería con la síntesis de aráquidónico.

La disminución de lactosa en algunas fórmulas puede producir constipación.

Las fórmulas son potencialmente alergénicas, por la presencia de proteínas diferentes a la de la leche humana.

5.1. Sucesos para el primer semestre

Son conocidas como fórmulas de inicio (o las llamadas “pseudo” maternizadas en otra época).

Proteínas

El contenido de proteínas es de 1,5 g a 1,75 g por cada 100 ml de fórmula para hacerlo semejante a la leche humana (leche humana madura contiene 0,9-1 g%). La relación entre la proteína del suero y la caseína es de 60%/40% dando un perfil de aminoácidos más cercano al de la leche humana, disminuyendo el aporte de aminoácidos azufrados (metionina) y aromáticos (fenilalanina) que puede resultar excesivo para el lactante.

Debe mencionarse que los polipéptidos derivados de la digestión de la caseína (se reconocen más de 20) pueden generar reacciones químicas inde-

seables en los prematuros y niños normales en los primeros meses de la vida.

Hidratos de carbono

Contienen lactosa en una cantidad de 6,6 a 7,6 g/100 ml. Algunas fórmulas contienen también entre un 10-28% de maltodextrosa.

Grasas

La grasa de la leche de vaca (butírica) es reemplazada total o parcialmente por grasas vegetales.

La composición de las grasas es variable entre las distintas fórmulas. Ciertas fórmulas tienen 80% de grasa láctica con el agregado de 20% de aceite de maíz. Otras mantienen 30% de grasa de la vaca, con 53% de aceites vegetales y 17% ovulípidos, mientras otras tienen distintas mezclas de aceites de coco, girasol y lard (grasa de buey destearinizada). Todas tienen ácido linoleico (esencial) en cantidad variable entre 390 y 790 mg/100 ml. El ácido linolénico también esencial, fue incorporado recientemente en algunas fórmulas; y más recientemente se ha incorporado eicosapentanoico (EPA) y docosahexanoico (DHA).

Tienen una densidad calórica entre 65 y 71 kcal por 100 ml y una osmolaridad entre 260 y 288 mOsm/l.

Electrolitos

Na: su concentración oscila entre 15-20 mg/100 ml.

Minerales

Hierro: el contenido varía en las distintas fórmulas entre 0,75 y 1,2 mg/100 ml.

5.2 Sucedáneos para el segundo semestre: fórmulas de seguimiento

Son fórmulas de leche de vaca modificadas.

Proteínas

La proteína de la leche de vaca no está modificada excepto en su concentración, que es más baja, varía entre 1,69 g y 2,7 g/100 ml (la leche de vaca sin modificar tiene 3 g/100 ml).

La proporción de caseína y proteínas del suero es de 80-82% y 20-18% respectivamente, semejante a la de la leche de vaca.

Hidratos de carbono

La lactosa es la única fuente de hidratos de carbono en algunas marcas, mientras otras tienen agregado de sacarosa o maltosa-dextrosa.

Algunas fórmulas tienen menor concentración de lactosa (hasta 4,7%).

Grasas

La concentración varía entre 2,8 y 3,8 g/100 ml.

La proporción de grasa láctica (butírica) saturada oscila entre el 80 y 56%. Algunas fórmulas tienen incorporado aceite de girasol en un 44% y/o de maíz en un 20%.

Todas contienen linoleico, pero ninguna contiene linolénico ni PUFAs de otro tipo.

Electrolitos

El sodio varía entre 25 a 45 mg/100 ml.

Minerales

Hierro: varía entre 0,8 a 1 mg/100 ml.

Calcio: varía entre 60 a 105 mg/100 ml.

Calorías

Varían entre 67 y 75 kcal/100ml.

5.3.Opciones de sucedáneos de la leche materna

En aquellas circunstancias en la que está absolutamente justificado indicar un sucedáneo de la leche materna, el equipo de salud deberá elegir la opción más adecuada para el lactante, teniendo en cuenta la edad, condiciones socio-económicas y la disponibilidad local. Esta indicación deberá ir acompañada de una cuidadosa explicación de la forma de preparación, condiciones de higiene para evitar contaminaciones, conservación, reconstitución de fórmulas, medidas utilizadas, tipo de agua.

Opciones

Lactantes de 0-6 meses:

Primera opción: fórmula para el primer semestre.

Segunda opción: leche de vaca diluida

al 1/2 con azúcar al 5% y aceite al 2%.
Tercera opción: leche de vaca a los 2/3 (dos partes de leche y una de agua) con azúcar al 7%.

Lactantes de 6-12 meses:

Primera opción: fórmula de seguimiento.

Segunda opción: leche de vaca diluida a los 2/3 con azúcar al 7%.

A partir de los 12 meses, el niño puede continuar con fórmula de seguimiento o con leche de vaca entera con azúcar.

La fórmulas generalmente son enriquecidas con vitaminas y minerales, con lo que se cubren las recomendaciones (según el volumen de ingesta). Si se recurre a leche de vaca, puede considerarse el empleo de leche fortificada o enriquecida con hierro, vitamina C y A (teniendo en cuenta también cuál es el volumen de ingesta) o la opción de utilizar la forma medicamentosa de los mismos.

6. Alimentación en situaciones especiales

Enfermedad aguda

La enfermedad aguda produce deterioro del estado nutricional, que puede a su vez afectar los mecanismos inmunológicos del huésped, generando un estado de vulnerabilidad para la infección-desnutrición-infección.

Los factores involucrados son:

- t a) disminución a nivel de la ingesta,
- t b) aumento de los requerimientos,
- t c) aumento a nivel de las pérdidas.

Anorexia

Producida por mediadores de los macrófagos, como la citokina o interleukina I. La disminución del apetito es más importante como causa de pérdida de peso que la malabsorción que se produce durante las infecciones (la magnitud de ésta depende de la etiología, siendo mayor por la *Shigella* que por el Rotavirus o *Escherichia coli*).

La disminución de la ingesta calórica durante los episodios de diarrea o fiebre es de alrededor del 20% (equivalente a 175 calorías y 4,8 g de proteínas en un lactante de 5 meses) o cuando se trata de infecciones respiratorias 61 calorías y 1 g de proteínas. Esta disminución en la ingesta no se produce en niños que reciben lactancia materna.

Aumento de los requerimientos

Son producidos por:

- a) Fiebre: produce incremento en el

- gasto energético de entre 10-15% por cada grado de temperatura.
- b) Estado hipercatabólico.
- c) Hormonas de estrés.
- d) Toxinas.
- e) Caquectina o factor de necrosis tumoral.
- f) Aumento en el recambio de proteína corporal total
- g) Aumento en la producción de proteínas de fase aguda: fibrinógeno, proteína C reactiva, alfa 1 antitripsina
- h) Aumento de las proteínas de enlace.

Aumento de las pérdidas

Son producidas por:

- a) Malabsorción que ocurre aún en episodios de infección respiratoria, sarampión y, desde ya diarrea. La malabsorción durante los episodios de diarrea es menor si los lactantes son hidratados con suero de rehidratación oral manteniendo la lactancia materna.
- b) Aumento de la excreción urinaria de nitrógeno, que condiciona un aumento del gasto energético de 5-7 kcal/kg/día. Dependiendo del agente etiológico el impacto de la pérdida de N urinario para negativizar el balance de N puede ser más importante que la disminución de la ingesta.
- c) Aumento de la excreción urinaria de 3-metil histidina;
- d) Aumento de la excreción urinaria de retinol.

Impacto sobre el crecimiento

La reiteración de episodios infecciosos leves puede dejar secuelas transitorias o definitivas en el crecimiento

del lactante y/o del niño. La pérdida de peso diaria puede oscilar entre 25-40 g/día. El impacto de la infección en el crecimiento es el resultado entre la proporción de días enfermo y días sano; y entre la pérdida de peso diario y la ganancia de peso diaria que se consiga durante la recuperación.

El déficit de ganancia de peso durante la diarrea se compensa (o estabiliza) cuando transcurre un intervalo de 45 días o más libre de enfermedad.

A mayor compromiso nutricional, más frecuente la reiteración de episodios de diarrea aguda e infecciones respiratorias, especialmente en niños que viven en condiciones socioambientales adversas.

Recomendaciones nutricionales

Es importante cuidar la calidad y frecuencia de la alimentación durante los episodios de enfermedad aguda y los períodos de convalecencia, para recuperar el estado nutricional antes de que ocurra un nuevo episodio de infección.

Recomendación

Durante los procesos agudos de infección es posible y conveniente mantener la alimentación habitual, en porciones menores con mayor frecuencia, para evitar el deterioro nutricional.

Los líquidos son mejor aceptados que los sólidos.

La alimentación complementaria en los lactantes mayores de seis meses durante la infección debe proveer adecuada densidad calórica (cereales), proteínas de alto valor biológico (origen animal: carnes, aves, pescado) que deben ser administrados frecuente e higiénicamente.

Las recetas locales y del agrado de los niños, han mostrado mejor aceptación durante los períodos de anorexia, (sobre todo en los hogares de bajos recursos).

Debe ser desaconsejado el consumo de caldos, gelatinas, leches diluidas, alimentos con alto contenido de fibras, (granos enteros de cereales, vegetales crudos) y sobre todo bebidas con azúcares concentrados y alta osmolaridad.

Durante la primera semana de infección no debe administrarse sulfato ferroso.

El interrogatorio exhaustivo permitirá conocer el aporte de vitaminas previo. No deben recomendarse megadosis de vitamina A, pero sí continuar o iniciar a la dosis de suplementación si no recibe lactancia materna, con igual conducta con la vitamina C.

El tiempo que requieren los niños normales para la recuperación nutricional se estima que es el doble del que estuvieron enfermos.



Anexo

Alimentación complementaria

Ejemplos de comidas adecuadas

Los siguientes ejemplos son comidas de diferente contenido y densidad calórica, que se seleccionarán según los fundamentos del texto.

Aclaraciones

- g Los pesos especificados son en crudo.*
- g Vegetales y frutas sin cáscara, semillas ni partes no comestibles.*
- g Carnes sin grasa, sin hueso sin piel.*
- g La taza de medida es de 200 cm³ de capacidad.*
- g El pocillo de medida es de 100 cm³ de capacidad.*

Papillas para los 6 meses. 1 comida diaria

1. Papilla de carne, papa y zapallo. Fruta

t Carne	25 g	1 cuchara sopera colmada (hígado de vaca rallado para lograr consistencia suave.
.....		
t Papa	120 g	1 unidad chica
t Zapallo	50 g	1 pocillo o 1/4 de taza
t Aceite de Maíz	8 cm ³	2 cucharitas tipo té
t Fruta	50 g	1/2 fruta chica

Valor calórico total: 260 calorías

Costo: \$0,30

2. Papilla de leche de continuación y cereal precocido con gluten. Fruta

t Leche de continuación	200 cm ³	
t Cereal precocido con gluten ..	25 g	2 y 1/2 cucharas soperas al ras
t Aceite de Maíz	5 cm ³	1 cucharadita tipo té
t Fruta	25 g	1/2 de fruta chica

Valor calórico total: 280 calorías Costo: \$0,40

3. Papilla de polenta y carne. Fruta

t Carne	25 g	1 Cucharada sopera colmada
t Polenta	50 g	3/4 de pocillo
t Aceite.....	3 cc	1 cucharadita tipo café
t Fruta	50 g	1/2 fruta chica

Valor calórico total: 260 calorías Costo: \$0,15

Papillas para los 8 meses. 2 comidas diarias

1. Pastel de Zapallo y Carne. Fruta

t Carne	2 g	1 cuchara sopera colmada
t Zapallo	150 g	1 taza
t Aceite.....	3 cc	1 cucharita tipo café
t Fruta	50 g	1/2 fruta chica

Valor calórico total: 150 calorías Costo: \$ 0,30

2. Fideos con carne. Fruta

t Fideos o cereal	20 g	1/2 pocillo
t Carne	25 g	1 cuchara sopera colmada
t Aceite.....	3 cc	
t Fruta	50 g	1/2 fruta chica

Valor calórico total: 160 calorías Costo: \$ 0,30

Papillas para los 9-11 meses. 3 comidas diarias

1. Papilla con leche

t Leche de continuación.....	150 cm ³	
t Pan o cereal	20g	1 rebanada de pan o 2 cucharadas al ras de cereal.

Valor calórico total: 150 calorías Costo: \$ 0,20

2. Budín de vegetales y carne. Fruta

t Carne	25 g	1 cucharada sopera colmada
t Vegetales	200 g	1 taza colmada de vegetales (zapallo, papa, batata).
t Aceite de maiz	3 cm ³	1 cucharita de café
t Fruta	50 g	fruta chica

Valor calórico total: 170 calorías Costo: \$ 0,40

3. Guiso de arroz y pollo. Fruta

t Pollo	25 g	1 cuchara sopera colmada.
t Arroz	20 g	1/2 pocillo.
t Aceite de Maiz	2 cm ³	1 ucharadita tipo café.
t Vegetales	100 g	1/2 taza (vegetales verdes, cebolla, ají, calabaza).
t Fruta	50 g	1 fruta chica

Valor calórico total: 190 calorías Costo: \$ 0,30

*Los costos son aproximados; se utilizó como fuente de precios
un supermercado de la Ciudad de Buenos Aires.*



Bibliografía Recomendada

- Brown KH, Dewey KG, Allen LH. WHO. Complementary feeding of young children in developing countries. WHO Geneva, 1998.
- Butte NF, Smith EO, Gorbe C. Energy utilization of breast fed and formula fed infants. *Am J Clin Nutr* 1990; 51: 350-358.
- Cohen RJ, Brown KH, Canahuate J, Landa Rivera LL, Dewey KG. Effects of age of introduction of complementary foods on infants breast milk intake, total energy intake and growth. A randomised intervention study in Honduras. *Lancet* 1994; 334: 288-293.
- Allan LH. Micronutrient supplement for children. *Am J Clin Nutr* 1998, 68, suppl.
- Torun B, Davis PSW, Levingston MBE, Paolisso M, Sockett R, Spurr GB. Energy requirements and dietary energy recommendations for children and adolescents 1 to 18 years old. *Eur J Clin Nutr (Suppl. I)* 1996.
- Fomon SJ. *Nutrición del lactante*. Mosby 1995.