



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

LA IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN DURANTE LOS  
PRIMEROS MIL DÍAS DE VIDA Y SU IMPACTO EN LA  
SALUD ORAL Y SISTÉMICA.

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N A   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

MARÍA FERNANDA LEYVA PICHARDO

TUTORA: Mtra. OLIMPIA VIGUERAS GÓMEZ



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradezco a Dios por el don de la vida, por permitirme llegar al lugar en donde estoy y mantener vivo el fuego de su amor en mí.

Dedico con todo mi cariño y respeto este logro a la mujer que me inspiro, guio, cuidó y amo, que dio su corazón y alma por verme feliz, seco mis lágrimas, no dudó de mí en ningún momento, confió en mis sueños, hoy la vida le permitió abrir sus hermosas alas al cielo, pero siempre vivirá en mi corazón, hasta el último momento no dejó de mirar con tanto amor y quiero que sepas que para mí ¡GANASTE LA BATALLA! Te amo mamá.

A ti papá te agradezco que me enseñaras el valor del verdadero amor al cuidar de mamá, que jamás dijiste no, luchaste junto a ella, pero sobre todo no te rendiste y sigues siendo nuestro pilar más fuerte.

A mis hermanos Jesús, Armando y Naomi, que han sido mis amigos y cómplices, me han visto llorar, reír y hasta enojarme, pero en todo momento me han dado su mano y amor, me siento afortunada de que sean parte de mí.

Ale gracias por tu apoyo, guía y cariño, por estar junto a mí en los peores y mejores momentos, por tus consejos y ser en quien puedo refugiarme.

A mi familia y amigos gracias por su apoyo, impulso y aprecio, Noemi gracias por impulsarme a ser la mejor versión de mí.

A la Mtra. Olimpia gracias por guiarme y por el esfuerzo realizado.

“Por mi raza hablará el espíritu”

*“Aquellos que piensan que no  
tienen tiempo para una  
alimentación saludable tarde o  
temprano encontrarán  
tiempo para la enfermedad”.*

*Edward Stanley*

*“Que la comida sea tu alimento y  
el alimento tu medicina”.*

*Hipócrates*

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	5
<b>OBJETIVO</b> .....	7
<b>1. NUTRICIÓN</b> .....	8
<b>1.1 CLASIFICACIONES DE LOS NUTRIENTES</b> .....	10
1.1.1 Según su esencialidad .....	10
1.1.2 Según su función .....	10
1.1.3 Según su necesidad .....	11
1.1.3.1 Micronutrientes .....	11
1.1.3.2 Macronutrientes .....	11
<b>1.2 GRUPOS DE NUTRIENTES</b> .....	13
1.2.1 Vitaminas .....	13
1.2.1.1 Hidrosolubles .....	13
1.2.1.2 Liposolubles .....	19
1.2.2 Minerales .....	22
1.2.3 Proteínas y Aminoácidos .....	32
1.2.4 Hidratos de Carbono .....	37
1.2.5 Lípidos .....	39
<b>1.3 GUÍA ALIMENTARIA</b> .....	44
<b>2. LOS PRIMEROS MIL DÍAS DE VIDA</b> .....	47
<b>3. PRIMERA ETAPA</b> .....	51
<b>3.1 TRASTORNOS ALIMENTICIOS</b> .....	52
<b>4. SEGUNDA ETAPA</b> .....	57
<b>5. IMPACTO DE LA NUTRICIÓN EN LA SALUD SISTÉMICA</b> .....	70
<b>6. IMPACTO DE LA NUTRICIÓN EN LA SALUD ORAL</b> .....	81
<b>CONCLUSIONES</b> .....	88
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	90



---

## INTRODUCCIÓN

La nutrición es el conjunto de procesos involucrados en la asimilación, obtención y metabolismo de los nutrientes por el organismo del cuerpo humano, estos procesos dan inicio desde los primeros días de vida y tienen como objetivo generar energía para el crecimiento, desarrollo y mantenimiento de la vida.

Existe una amplia variedad de sustancias tanto orgánicas como inorgánicas que son consideradas como nutrientes, su importancia en los procesos vitales ha quedado demostrada a lo largo de las décadas en las observaciones realizadas por varios investigadores que han señalado los efectos adversos que ocasiona la carencia en el organismo de cada una de estas sustancias, por lo tanto, conocer las características químicas y propiedades físicas, así como la disponibilidad y requerimientos diarios de los nutrientes se ha convertido en una necesidad de todo el personal de la salud que se encuentre involucrado en el diagnóstico de padecimientos sistémicos o locales como es el caso de las enfermedades en cavidad oral.

Los primeros mil días de vida es un término que ha sido aceptado por la Organización Mundial de la Salud y ha sido adoptado por varias autoridades e instituciones de salud en diversos países para dar forma a una estrategia de salud pública, encaminada a disminuir los factores de riesgo que amenazan la salud de los seres humanos desde la infancia temprana, estos factores de riesgo se centran primordialmente en el tipo de nutrición que recibe un infante y su impacto no se limita al estado de salud durante la niñez, sino que se ha demostrado que la influencia del tipo de alimentación y la calidad de la nutrición en los primeros mil días de vida, explícitamente desde el período de gestación hasta los primeros seis meses de vida tienen impacto en la morbilidad de la vida adulta, y a partir de los seis meses a los dos años de vida con la



implementación de la alimentación complementaria los efectos observados son solo a corto plazo.

El presente trabajo es una revisión bibliográfica respecto a los aspectos fundamentales de los grupos de nutrientes conocidos, así como de los procesos de nutrición en el humano, describe también las características y fundamentos de la estrategia de salud pública conocida como “*Los primeros mil días de vida*” y por último plantea la relación existente entre el tipo de alimentación y nutrición con el estado de salud tanto sistémico y oral.



---

## OBJETIVO

Explicar la función que tienen los nutrientes y la importancia de una adecuada nutrición durante los primeros mil días de vida en el cuidado e impacto en la salud oral y sistémica.





## 1. NUTRICIÓN

Para empezar a entender a la nutrición la Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012 referente a la promoción y educación para la salud en materia alimentaria establece como nutrición al conjunto de elementos o procesos que están involucrados en la asimilación, la obtención y metabolismo de los nutrientes que se encuentran en el organismo del cuerpo humano. <sup>1</sup>

La nutrición conlleva a varios conceptos para ser entendida, como son los nutrimentos o nutrientes, estos forman parte de los alimentos que son bebidos o consumidos en la dieta diaria, pueden dar un aporte al cumplimiento de ciertas funciones específicas como la proporción de energía, el crecimiento, desarrollo y mantenimiento de la vida. <sup>1, 2</sup>

La carencia de dichos nutrientes puede ocasionar cambios fisiológicos o químicos en el organismo. <sup>1</sup>

Hasta la fecha se puede encontrar o establecer como nutrientes más de 100 sustancias químicas, pero el cuerpo humano solo es capaz de sintetizar alrededor de la mitad de éstas. <sup>3</sup>

La teoría de Bourges refuta diciendo que todos los nutrientes son requeridos por el cuerpo y que la falta de alguno de ellos podría ocasionar enfermedad al ser humano e incluso la muerte. Así mismo establece que no todos los nutrientes son requeridos en la misma cantidad y tampoco se sintetizan en una misma velocidad, esto da pauta a la urgencia de requerir algún nutriente. <sup>3</sup>



Por otro lado, la OMS establece el término de malnutrición como la carencia, los excesos y desequilibrios de la ingesta calórica y de nutrientes de una persona, estas afecciones son clasificadas en 3 grupos:

1. Desnutrición incluye:
  - A. Emaciación: es el peso insuficiente con referencia a la talla, ésta suele indicar una pérdida de peso reciente y grave, debido a que la persona no ha comido lo suficiente y/o a que tiene una enfermedad infecciosa, como la diarrea, que le ha provocado la pérdida de peso.
  - B. Retraso del crecimiento: es la talla insuficiente con respecto a la edad, es consecuencia de una desnutrición crónica o recurrente, asociada a condiciones socioeconómicas carentes, una nutrición y salud de la madre deficientes, a la recurrencia de enfermedades y/o a una alimentación o cuidados inapropiados para el lactante y el niño pequeño.
  - C. Insuficiencia ponderal: es el peso insuficiente para la edad, puede presentar a la vez retraso del crecimiento y/o emaciación.
2. La malnutrición se refiere a la carencia o exceso de micronutrientes (vitaminas y minerales). Las carencias suponen una importante amenaza para la salud y el desarrollo de las poblaciones de todo el mundo.
3. Sobrepeso, obesidad y las enfermedades no transmisibles relacionadas con la alimentación, pueden ser consecuencia de un desequilibrio entre el nivel de calorías consumidas (alto) y las calorías gastadas (bajo).<sup>4</sup>



## 1.1 CLASIFICACIONES DE LOS NUTRIENTES

Para ser entendido este capítulo se hablará de las distintas clasificaciones que se han descrito respecto a los nutrientes.

### 1.1.1 Según su esencialidad

Los nutrientes por su esencialidad se clasifican en orgánicos e inorgánicos, entendido así los nutrientes orgánicos son aquellos que el organismo es incapaz de producir la cantidad adecuada para satisfacer la necesidad de requerimiento, por lo que se recomienda consumirlos por medio de la dieta.

La característica fundamental de los nutrientes orgánicos es que contienen en su mayoría carbono, son moléculas grandes y complejas como los glúcidos, lípidos, proteínas y vitaminas.

Por otro lado, se encuentran los nutrientes inorgánicos que están formados por distintos elementos químicos, pero su componente fundamental no es el carbono, a diferencia de los orgánicos. Pertenecen a este grupo los minerales y el agua. <sup>5</sup>

### 1.1.2 Según su función

Otra de las clasificaciones de los nutrientes es según su función, entre las cuales se encuentran:

- La función energética se refiere a los nutrientes que proporcionan energía por procesos oxidativos, se encuentra dentro de esta función a la glucosa, los aminoácidos y los ácidos grasos. <sup>6</sup>



- En la función estructural se encuentran nutrientes que forman parte de los tejidos y las células, proporcionan soporte como son las proteínas y algunos de los iones inorgánicos.
- La función reguladora actúa en el control de procesos metabólicos dentro del organismo, se encuentran las proteínas, algunas vitaminas, iones inorgánicos y algunas moléculas como el agua y el oxígeno. <sup>6</sup>

### **1.1.3 Según su necesidad**

De acuerdo con el requerimiento de nutrientes en el organismo para realizar ciertas funciones se encuentran: los micronutrientes y macronutrientes.

#### **1.1.3.1 Micronutrientes**

Los micronutrientes también llamados Oligonutrientes, se consideran esenciales para la vida humana: se les denominan “micro” ya que se encuentran en porciones muy bajas en los alimentos y el requerimiento en el cuerpo humano es mínimo. La función principal de los micronutrientes es facilitar reacciones químicas para que el organismo realice sus procesos metabólicos adecuadamente. Se consideran a las vitaminas y minerales. <sup>5, 6</sup>

#### **1.1.3.2 Macronutrientes**

La función de los macronutrientes es proporcionar energía, son importantes en la construcción de tejido o como transportadores de sustancias. Dentro de los macronutrientes se encuentran los hidratos de carbono, proteínas y lípidos. <sup>5, 6</sup>



Existen distintas clasificaciones para los nutrientes, no muy objetivas ya que en una clasificación todas las categorías deben ser mutuamente excluyentes y se requeriría emplear un solo criterio para clasificarlos, sin embargo, los nutrientes son tan versátiles que no pueden estar en una sola categoría.

Por lo anterior, la mejor clasificación para los nutrientes está basada en el criterio químico utilizando la identificación de las unidades funcionales mínimas que se requieren para el metabolismo. En la Tabla 1 se describe la clasificación de los nutrientes con base en su estructura bioquímica.<sup>3</sup>

	Indispensables	Dispensables
<b>NUTRIMENTOS INORGÁNICOS</b>		
<b>Iones</b>	Calcio, Cloro, Cobre, Cromo, Flúor, Fosfato, Hierro, Magnesio, Manganeso, Molibdeno, Potasio, Selenio, Sodio, Yodo, Cinc.	
<b>Moléculas</b>	Oxígeno, Agua.	
<b>NUTRIMENTOS ORGÁNICOS</b>		
<b>Monosacáridos</b>	Ácido Ascórbico (Vitamina C).	Glucosa, glicerol, fructuosa, inositol, galactosa desoxirribosa.
<b>Ácidos Grasos</b>	Poliinsaturados (linoleico, —α-linolénico).	Monoinsaturados (oleico, palmitoleico, caproteico, lauroleico, etc.), saturados (butírico, mirístico, palmítico, etc.).
<b>Esteroles</b>		Calciferol (vitamina D), colesterol, fitosteroles (β-sitosterol, estigmasterol, campesterol, brasicasterol).
<b>Terpenos</b>	Carotenoides (provitamina A), tocoferoles (vitamina E), quinonas (vitamina K).	Retinol (vitamina A), retinal, ácido retinoico.
<b>Aminoácidos</b>	Valina, leucina, isoleucina, trenonína, cisteína, metionina, lisina, histidina, triptófano, tirosina y fenilalanina-	Glicina, alanina, serina, ácido aspártico, asparagina, ácido glutámico, glutamina, arginina, prolina.
<b>Bases nitrogenadas</b>	Tiamina (vitamina B), riboflavina (vitamina B <sub>2</sub> ), ácido pantoténico, biotina, ácido fólico, piridoxina (vitamina B <sub>6</sub> ), cobalamina (vitamina B <sub>12</sub> ).	Pirimidinas (citosina, uracilo y timina), purinas (adenina, guanina, xantina e hipoxantina), niacina, colina y carnitina.

**Tabla 1.** Clasificación de los nutrientes.<sup>3</sup>



## 1.2 GRUPOS DE NUTRIENTES

A continuación y de acuerdo con la clasificación de nutrientes ya antes descrita, se describirán las diferentes vitaminas, minerales, proteínas e hidratos de carbono.

### 1.2.1 Vitaminas

Las vitaminas son definidas por la Real Academia Española como *“Cada una de las sustancias orgánicas que existen en los alimentos y que, en cantidades pequeñísimas, son necesarias para el perfecto equilibrio de las diferentes funciones vitales”*.<sup>7</sup>

Las vitaminas se consideran sustancias químicas no sintetizables por el organismo y se obtienen por medio de la dieta, se encuentran presentes en pequeñas cantidades en los alimentos y son indispensables para la vida, la salud y la actividad física. Las vitaminas no producen energía, su función es facilitar las vías metabólicas.

No existe alimento que contenga todas las vitaminas ni las cantidades requeridas de ellas, por lo tanto, es importante mantener una dieta balanceada, las vitaminas se clasifican en hidrosolubles y liposolubles.<sup>8</sup>

#### 1.2.1.1 Hidrosolubles

Las vitaminas hidrosolubles se encuentran en alimentos con un alto contenido de agua, como las verduras, frutas, hortalizas, huevos, legumbres y carne. Requieren un transportador para ser absorbidas por el intestino.<sup>8</sup>



Una característica esencial de estas vitaminas es que al alcanzar altas temperaturas se destruye o con la exposición de la luz solar, por lo que es común que se pierda su valor nutritivo. A este grupo pertenecen las vitaminas del complejo B (B1, B2, B3, B5, B6, B8, B9 y B12) y vitamina C (ácido ascórbico).<sup>9, 10</sup>

### B1 (Tiamina)

La vitamina B1 o tiamina es una de las más inestables, sufre destrucción de forma sencilla con altas temperaturas en medios no ácidos, su estructura es muy soluble en agua.

Las funciones principales de la vitamina B1 es ejercer un papel fisiológico en la conducción y la excitabilidad nerviosa, tiene importancia en los mecanismos de oxidación de los carbohidratos y en el metabolismo del ácido pirúvico.

El organismo es incapaz de sintetizarla por lo que debe de obtenerse a través de la dieta en alimentos de origen vegetal, animal, en granos de cereales y semillas, hortalizas verdes, pescado, carne y fruta.<sup>3, 11, 12</sup>

### B2 (Riboflavina)

La riboflavina tiene dos formas coenzimáticas: flavin mononucleótido (FMN) y flavin adenin dinucleótido (FAD), es una vitamina sensible a la luz y el calor, por lo que es fácil que los alimentos que la contienen pierdan sus propiedades.<sup>3</sup>

La riboflavina es un nutriente esencial, actúa como cofactor en las reacciones enzimáticas, principalmente en el sistema de transporte de electrones, interviene en la liberación de la energía contenida en los hidratos de carbono, grasas y proteínas por procesos de reacciones redox, interviene



en los procesos de respiración celular y como coenzima comprometida en la oxidación tisular, participa en el desarrollo embrionario, en la formación de anticuerpos y glóbulos rojos. <sup>13, 14</sup>

Se dice que la flora intestinal sintetiza una cantidad considerable de riboflavina para ser absorbida por el intestino, pero no cubre las necesidades requeridas del consumo diario. <sup>3</sup>

Se encuentra mayormente en la leche y sus productos no grasos, las hortalizas verdes, la carne, el pescado y el huevo. <sup>13</sup>

### B3 Niacina

La niacina o ácido nicotínico, debe su nombre a la oxidación de la nicotina que forma el ácido nicotínico. <sup>15</sup>

La niacina tiene dos formas químicas, el ácido nicotínico y la nicotinamida, ambas coenzimas son importantes para el metabolismo energético, el de la glucosa, los lípidos y el alcohol, favorece la disminución de la liberación de ácidos grasos del tejido adiposo y por lo tanto reduce los niveles de triglicéridos y colesterol. <sup>15, 16</sup>

La vitamina B3 se absorbe por el estómago y el intestino a través de una difusión pasiva, esta vitamina no se almacena por lo que los excedentes serán eliminados por medio de la orina. Se encuentra en el extracto de levadura, salvado de trigo y arroz, cacahuates, pescado, hígado, carne de res, pollo y cerdo. <sup>15, 17</sup>





### B5 (Ácido pantoténico)

Sus derivados activos son la Proteína Transportadora de acilos (ACP) y la Coenzima A. La vitamina B5 es el precursor de la Coenzima A (CoA), favorece los procesos biológicos como la regulación de carbohidratos, lípidos, proteínas y el metabolismo de los ácidos nucleicos, la acetil-CoA es requerida para la síntesis de cadenas complejas de acilo graso en mielina y del neurotransmisor acetilcolina. <sup>18</sup>

Favorece la absorción de hierro, cicatrización y reducción de colesterol, se absorbe en el yeyuno por proceso de transporte activo, se excreta por vía renal, heces y en la leche materna. Las principales fuentes de ácido pantoténico es el pollo, carne de res, papa, avena, hígado, cacahuates, almendras, levadura, yema de huevo, brócoli, queso, langosta, cereales integrales y en grandes cantidades se encuentra en la jalea real de abejas y bacalao. <sup>19, 20</sup>

### B6 (Piridoxina)

La vitamina B6 cuenta con 6 compuestos entre ellos la piridoxina, piridoxal, piridoxamina y sus 5'-fosfatos. El fosfato de piridoxal es una coenzima útil para muchas enzimas involucradas en el metabolismo de aminoácidos, en los procesos de transaminación y descarboxilación. Asimismo, es el cofactor de glucógeno fosforilasa. <sup>17</sup>

La vitamina B6 interviene en el metabolismo de las proteínas y los ácidos grasos, en la formación de hemoglobina, ácidos nucleicos (ADN o ARN) y lecitina, ayuda a convertir triptófano en niacina y serotonina. Se le relaciona también a otras funciones como la actividad cognitiva, inmunológica y de las hormonas esteroideas. Se encuentra en productos como la carne, pescado, aves, verduras y frutas. <sup>9, 17</sup>



### B8 (Biotina)

La biotina o también llamada vitamina H, su forma activa es la carboxibiotina, es una vitamina termoestable, se absorbe sin ser transformada en el intestino delgado y se distribuye a todos los tejidos del organismo. Se puede encontrar en altas concentraciones en el hígado y los riñones. <sup>21</sup>

Está directamente involucrada en importantes procesos metabólicos como la gluconeogénesis, síntesis de ácidos grasos y el catabolismo de algunos aminoácidos. Se encuentra disponible en alimentos como el hígado, yemas de huevo, soja y frijoles. <sup>21, 22</sup>

### B9 (Ácido Fólico)

El ácido fólico o folacina es el nombre que se le da a un grupo de folatos, la forma activa es la coenzima del tetrahidrofolato (THF), su excreción se da por medio de la orina. <sup>11, 20, 23</sup>

El ácido fólico es esencial en la síntesis de aminoácidos y ADN en células que se encuentran en la fase de división rápida, participa en la formación y maduración de los glóbulos rojos y blancos, en el funcionamiento del sistema enzimático y en el crecimiento celular. Ha ganado relevancia en la prevención de la espina bífida. <sup>9</sup>

Se encuentra en el hígado, huevo de gallina, legumbres, verduras de hoja verde, cereales, levadura fresca, germen de trigo, harina de soja y cacahuete. <sup>20</sup>

### B12 (cobalamina)

La forma activa de la cobalamina es la metilcobalamina y adenosil cobalamina, se puede producir en el intestino grueso en cantidades suficientes que se acumulan en el hígado y se absorbe a partir del tercio distal del íleon



por medio de receptores que se unen al complejo de la vitamina B12-factor intrínseco. <sup>9, 24</sup>

Las funciones de la cobalamina se ven reflejadas en la formación y maduración de los glóbulos rojos y los tejidos, está asociada al ácido fólico en la fase de división activa de las células hematopoyéticas.

De manera terapéutica tiene relación con la vitamina B1 y B6 para tratar distrofias musculares o inflamación de los nervios (ciática, lumbago). Los alimentos ricos en B12 son las vísceras, hígado, riñones y en general las carnes, huevos, lácteos, atún, sardinas y almejas. <sup>9, 20</sup>

### Vitamina C

Las formas activas de la vitamina C son el ácido ascórbico y el ácido deshidroascórbico, es una vitamina esencial, un antioxidante termolábil. La absorción de esta vitamina es a través del intestino delgado por transporte activo (ácido ascórbico) y difusión facilitada (ácido deshidroascórbico), se excreta por medio de la orina. <sup>20, 25</sup>

La vitamina C actúa de manera esencial en la síntesis y maduración del colágeno, por lo tanto, participa en los procesos de cicatrización e interviene en la formación de cartílago, huesos y dientes, síntesis de lípidos, proteínas, norepinefrina, serotonina, L-carnitina, y en el metabolismo de tirosina, histamina y fenilalanina.

Contiene propiedades antioxidantes e interviene en el proceso de desintoxicación del hígado, facilita la absorción del hierro, favorece la capacidad de absorber la radiación ultravioleta. Las necesidades de vitamina C aumentan en el embarazo, lactancia y durante procesos que conlleven mayor estrés oxidativo. <sup>9, 25</sup>



La vitamina C se encuentra en el pimiento rojo y verde, col, brócoli, frutas (naranja, limón, mango, kiwi, lima, guayaba, papaya, mandarina, grosella y melón), verduras y hortalizas crudas (espinaca y tomate), en bajas cantidades se encuentra en la leche. <sup>20</sup>

### 1.2.1.2 Liposolubles

Las vitaminas liposolubles, son solubles en lípidos, se relacionan con alimentos grasos y aceites, tienen cierta estabilidad a la temperatura.

Se absorben por el intestino sin requerir un transportador específico y se asimilan con facilidad. El consumo de manera exagerada ocasiona hipervitaminosis. En este grupo incluye a las vitaminas A, D, E y K. <sup>9, 10</sup>

#### Vitamina A

En la vitamina A o A1, sus compuestos químicos son sus derivados naturales: el retinol y el ácido retinoico. La molécula del retinol participa en todos los procesos normales de proliferación, diferenciación celular y los bioactivos:  $\beta$ -carotenos captan los radicales libres. La vitamina A no se puede sintetizar y el hígado es el principal órgano responsable del almacenamiento y metabolismo de ésta. <sup>3, 11, 26, 27</sup>

La vitamina A actúa en el ciclo visual, en la adaptación de los bastones retinianos a un medio oscuro, en la preservación de los epitelios sanos y sus derivados, interviene en el desarrollo fetal y óseo, la síntesis de las hormonas sexuales, la espermatogénesis y la respuesta inmunitaria. Es esencial para el crecimiento, mantenimiento y reparación de células de las mucosas. Se encuentra en productos animales como la mantequilla, huevos, leche, carne (sobre todo hígado) y algunos pescados. <sup>11, 26, 27</sup>



## Vitamina D

La vitamina D se encuentra en dos formas: ergocalciferol o vitamina D<sub>2</sub> y colecalciferol o vitamina D<sub>3</sub>. Se absorbe en el intestino delgado y se excreta principalmente por las heces y en bajas cantidades por la orina. <sup>9, 20, 28</sup>

La vitamina D mantiene los niveles de calcio y fósforo normales ya que estimula su absorción intestinal y su reabsorción en los riñones. Actúa en conjunto con la hormona paratiroidea, calcitonina y los estrógenos, favorece la salud de nervios y músculos, aumenta la apoptosis de líneas cancerosas, favorece al sistema inmune e induce la diferenciación de monocitos a macrófagos y aumenta la tasa de fagocitosis. <sup>20, 28</sup>

La vitamina D se obtiene de pescados grasos, yema del huevo, hígado, lácteos, mantequilla y principalmente de la síntesis cutánea por la radiación ultravioleta del sol a partir de un precursor (7-dehidrocolesterol) que se localiza en la piel. <sup>17</sup>

## Vitamina E (tocoferol)

La vitamina E está formada por ocho compuestos homólogos, cuatro tocoferoles y cuatro tocotrienoles. Esta vitamina es de las menos tóxicas y susceptibles de oxidación en contacto con el aire y la luz. La absorción de la vitamina E es máxima en el yeyuno medio y se almacena principalmente en el tejido adiposo y las glándulas suprarrenales, se excreta por la bilis y las heces. <sup>17, 29</sup>

La vitamina E protege los vasos sanguíneos y mantiene los glóbulos rojos frente a la hemólisis, en altas cantidades actúa en la reducción del proceso de progresión del Alzheimer, tiene efecto protector en las alteraciones cardiovasculares y retrasa el envejecimiento celular. <sup>9</sup>



Interviene en el mantenimiento de la estructura de las membranas celulares y previene la oxidación de los ácidos grasos poliinsaturados y de las proteínas.<sup>9</sup>

Las principales fuentes de vitamina E son los aceites vegetales y ciertos frutos secos como las almendras, avellanas, semillas de girasol y algunos productos de origen animal cómo la leche, mantequilla y huevo.<sup>17</sup>

### Vitamina K

La vitamina K se origina de forma natural como vitamina K1 o filoquinona y es sintetizada por las plantas, en la dieta la vitamina K1 es la forma que predomina. La vitamina K2 o menaquinona se sintetiza de manera general por las bacterias de la flora intestinal. Se absorbe en el intestino delgado y es excretada por el hígado, la vitamina K1 es almacenada en bajas cantidades en el hígado y la K2 se almacena en el cerebro, órganos reproductores, páncreas y glándulas.<sup>9, 30, 31</sup>

La vitamina K actúa en la síntesis de factores de la coagulación II, VII, IX y X (dependientes de vitamina K), favorece la formación del ácido gamma carboxiglutámico que forma parte de la osteocalcina, una proteína no colágena del hueso implicada en el metabolismo óseo, participa en la carboxilación del ácido glutámico presente en el producto del gen específico para la detención del crecimiento que está involucrado en la regulación tanto de la diferenciación como del desarrollo del sistema nervioso y el control de la apoptosis en otros tejidos.<sup>24, 31</sup>

Las principales fuentes de obtención son los vegetales verdes (brócoli, col, espinaca y lechuga), algunas hierbas, aceites vegetales de soya y oliva, en alimentos de origen animal como hígado, mantequilla, carne picada de vacuno, pescado, leche, huevo y quesos fermentados.<sup>30, 31</sup>



## 1.2.2 Minerales

Los minerales o sales minerales son elementos inorgánicos, los organismos vivos no pueden producirlos. Principalmente se encuentran en algunos alimentos de la dieta diaria como las plantas o vegetales, de origen animal y algunos son aportados por el agua. Constituyen alrededor del 3.5% del peso corporal total. <sup>32, 14</sup>

Aproximadamente se han descrito 20 minerales esenciales para el hombre, por la cantidad de requerimiento y su localización en los tejidos corporales se distinguen dos grupos: macro y microminerales. <sup>17, 32</sup>

### Macrominerales

Los macrominerales se requieren en grandes cantidades en la dieta, en concentraciones superiores a 100ppm por día, en este grupo se encuentra el calcio, fósforo, magnesio, sodio o potasio, cloro y azufre. <sup>17, 32</sup>

### Azufre

El azufre es el tercer mineral más abundante del peso corporal total en un adulto, es el sexto macromineral más abundante de la leche materna especialmente en la etapa del calostro, en éste se localiza tres veces más que en la leche madura. Se adquiere a través de los aminoácidos, ya que forma parte de la estructura de varios de ellos, como por ejemplo: cisteína, cistina, homocisteína y taurina. Se almacena en todas las moléculas corporales, principalmente en el cabello, piel y uñas, es excretado por la orina y heces.

El azufre tiene participación fisiológica en el proceso de cicatrización a través de la queratina. Los aminoácidos que contienen azufre se encuentran principalmente en alimentos de origen animal y cereales. <sup>33</sup>



## Calcio

El calcio (Ca) es un macromineral y es abundante en el organismo, representa el 2,24% del peso corporal, aproximadamente 1,2 kg. Del calcio corporal total el 99% se encuentra en el esqueleto y los dientes en forma de hidroxiapatita, y el 1% se encuentra en los músculos y el líquido extracelular. El tracto gastrointestinal regula la absorción de calcio, la excreción se da por el tubo digestivo y en cantidades bajas por el riñón.<sup>34, 35</sup>

El calcio está implicado en el mantenimiento de las estructuras celulares, membranas celulares y estructuras nucleares (cromosomas), tiene función reguladora y está dividida en dos partes: la función pasiva regula las reacciones enzimáticas y la función activa mantiene la concentración intracelular de  $Ca^{2+}$ . Actúa como segundo mensajero intracelular, interviene en la apoptosis y autofagia, activación/desactivación enzimática, contracción muscular, agregación plaquetaria y transcripción génica, la matriz proteica que forma parte de los huesos se mineraliza mayormente por calcio.<sup>36</sup>

Las principales fuentes de calcio en la dieta son la leche y sus derivados, los pescados pequeños como las sardinias enlatadas, algunas hortalizas, frutos secos, leguminosas y alimentos fortificados.<sup>11</sup>

## Cloro

El cloro es el principal anión del líquido extracelular, el cloro que se ingiere por dieta se absorbe por el estómago e intestino delgado, se excreta por la orina.<sup>20</sup>

El cloro en unión con el sodio crea cloruro de sodio y forma la mayor parte de la presión osmótica. El cloro en unión con el sodio, sulfato, fosfato y el bicarbonato actúan para mantener el equilibrio ácido-base de los líquidos del organismo.<sup>36</sup>





Es un elemento esencial de los jugos gástricos, en especial en la formación de ácido clorhídrico, no todo el cloro absorbido forma ácido clorhídrico, una parte importante es necesaria para los tejidos.

La principal fuente del cloruro de sodio es la sal de mesa ya que contiene 60% de cloruro, seguido de las algas marinas, centeno, tomates, lechuga, apio, aceitunas y en menor proporción en el agua. <sup>36</sup>

### Fósforo

El fósforo es uno de los minerales más abundantes en el organismo, representando el 0,8-1,1% del peso total del cuerpo, de su contenido total el 85% en conjunto con el calcio forman parte de la estructura mineral de los huesos y dientes, el otro 14% se encuentra en los tejidos blandos como es el músculo, hígado, corazón y riñón. Es absorbido en el intestino delgado y se excreta por la vía renal y el tracto gastrointestinal.

El fósforo actúa en el metabolismo de los hidratos de carbono y con ayuda del proceso de fosforilación favorece la utilización de la glucosa, estimula la reabsorción tubular renal de la glucosa y unido a los lípidos constituye los fosfolípidos que son parte estructural de las membranas celulares, produce las moléculas de energía como el ATP. Forma parte de las nucleoproteínas celulares y de los ácidos nucleicos ADN y ARN, actúa como segundo mensajero en el tejido nervioso, contribuye al mantenimiento del equilibrio ácido-base de la sangre, es un amortiguador en el líquido intra y extracelular.

El fósforo se encuentra en la carne, pescado, leche y sus derivados, frutos secos, legumbres y cereales. <sup>36</sup>



## Magnesio

El magnesio es el catión extracelular más abundante en el organismo, el magnesio corporal total constituye 22,66 g, el 99% del magnesio corporal se localiza en el compartimiento intracelular, del cual el 60% está localizado en los huesos, 20% en los músculos, se absorbe en el intestino y se excreta por vía renal.<sup>37</sup>

El magnesio forma parte de la estructura mineral ósea junto con el calcio y el fosfato, regula la osificación y el equilibrio fosfato-cálcico, favorece la fijación del calcio, disminuye la solubilidad del fosfato-cálcico y aumenta la solubilidad del carbonato de calcio en los tejidos blandos, participa en la contracción, excitabilidad muscular, la secreción de las glándulas y la transcripción de los impulsos nerviosos. Las enzimas que liberan ATP requieren magnesio, desodoriza las heces, aumenta la secreción biliar, forma parte de los jugos pancreáticos e intestinales, disminuye la excitabilidad del sistema nervioso central, participa en el metabolismo de los hidratos de carbono y la oxidación de la glucosa.

Las fuentes que contienen magnesio son los vegetales, nueces, frutos secos, hortalizas y cereales, alimentos de origen animal como la leche y sus derivados, los huevos y el pescado.

## Potasio

El potasio es el principal catión del líquido intracelular, el 98% de la concentración total de este mineral. Se absorbe fácilmente en el intestino, se elimina por la orina mayormente y el resto por las heces.<sup>36</sup>

Es esencial para mantener el equilibrio osmótico del espacio intracelular. Es necesaria la existencia de un equilibrio entre las pérdidas y ganancias de potasio para garantizar una adecuada transmisión nerviosa,



contracción muscular, contractilidad cardíaca, tonicidad intracelular, secreción de aldosterona, función renal, metabolismo de hidratos de carbono y síntesis proteica. <sup>38</sup>

Los alimentos ricos en potasio son las frutas, particularmente el plátano, uvas, naranjas, ciruela pasa, dátiles y melón, así como los vegetales de hojas verdes, legumbres, semillas y carne. <sup>36</sup>

### Sodio

El sodio es el principal catión del líquido extracelular y por si solo es responsable de la mitad de la presión osmótica de este compartimiento, por lo tanto, la principal función fisiológica del sodio es mantener el volumen del líquido extracelular y por ende el volumen circulante efectivo.

Aproximadamente 30 a 40% del sodio del organismo se encuentra en los huesos, el resto en los líquidos corporales. La eliminación de sodio se realiza principalmente en los riñones, por medio de la orina, aunque también se elimina mediante el sudor y las heces fecales. En general, la regulación de la concentración de sodio está dada por el control del volumen de agua, mediante la liberación de la hormona antidiurética y el mecanismo hipotalámico que provoca la sensación de sed. <sup>36, 39</sup>

La mayor cantidad de sodio ingerido procede del cloruro sódico (sal de mesa) y alimentos procesados industrialmente. <sup>36</sup>

### Microminerales

Los microminerales o elementos traza se requieren en bajas cantidades, concentraciones menores a 100 ppm, en este grupo se encuentra el hierro, zinc, yodo, selenio, manganeso, cromo y cobre. <sup>17, 32</sup>



## Cobre

El cobre existe en diferentes estados de oxidación ( $\text{Cu}^+$  y  $\text{Cu}^{2+}$ ), cofactor de diversas proteínas como la tirosinasa y la ceruloplasmina, la absorción del cobre se efectúa en el intestino, es excretado mayormente por la bilis y en bajas cantidades por la orina. <sup>36, 40</sup>

El cobre favorece la formación del tejido conectivo, por consiguiente, la cicatrización. Actúa como antioxidante, cataliza los radicales libres, participa en el metabolismo del hierro, la ceruloplasmina y ferroxidasa II, son enzimas cobre dependientes que permiten el transporte de hierro en la célula. Interviene en la formación de la melanina y mielina, la producción de la hormona tiroidea tiroxina (T4) e influye en el mantenimiento del sistema inmune.

Los alimentos con alto contenido de cobre son el hígado, yema del huevo, pescado, semillas, crustáceos y leguminosas. <sup>40</sup>

## Cromo

El cromo es un elemento esencial que mantiene el metabolismo normal de la glucosa en diabéticos, actúa en el metabolismo lipídico, baja el colesterol total y los triglicéridos, se absorbe en el intestino y se excreta por vía urinaria. Los alimentos con contenido de cromo son la pimienta negra, levadura de cerveza, ostiones, carne e hígado, setas, uvas y papas. <sup>20, 36</sup>

## Flúor

El flúor es un elemento tóxico y reactivo, es un oligoelemento que se encuentra en el cuerpo formando parte de los dientes y huesos, también se localiza en la piel, tiroides, plasma, linfa y vísceras. Su absorción se da por difusión simple en el intestino delgado y en menor proporción en el estómago,



se encuentra disponible en forma de fluoruro. La excreción de este elemento se da principalmente por la orina. <sup>36, 41</sup>

En los dientes y huesos se incorpora sustituyendo el ion hidroxilo en los cristales de hidroxiapatita, formando cristales de fluoroapatita que tienen una resistencia física mayor ante procesos patológicos como la caries dental y la osteoporosis. En el recién nacido, el 90% del flúor absorbido se retiene en los huesos. <sup>41</sup>

Los fluoruros se encuentran principalmente en el agua, en la dieta están el té, pescado de mar, carnes, huevos, frutas y cereales. Existen fuentes ocultas de fluoruros como en las pastas dentales, enjuagues bucales, suplementos dietéticos, superficies poliméricas localizadas en antiadherentes de sartenes y hojas de afeitar, las cuales pasan inadvertidas. <sup>36, 41</sup>

### Hierro

El hierro es un mineral esencial, el contenido normal es de 3.5 a 4g, del cual el 65% forma parte de la hemoglobina, el 15% la mioglobina y otras enzimas respiratorias, el 20% corresponde al hierro almacenado y en su mayor parte se encuentra depositado a nivel hepático.

El hierro participa en todos los procesos de oxidación y reducción, forma parte esencial de las enzimas del ciclo de Krebs, en la respiración celular y como transportador de electrones en el citocromo. <sup>36, 42</sup>

El hierro proveniente de la dieta puede estar disponible como hierro hemínico u orgánico que se encuentra principalmente en la mioglobina de las carnes y la hemoglobina de la sangre, o como hierro no hemínico o inorgánico que proviene de origen vegetal y algunos alimentos de origen animal. <sup>36, 42, 43</sup>



Se absorbe a lo largo de todo el intestino, es más eficiente en el duodeno y la parte alta del yeyuno, es excretado en la materia fecal a través de la mucosa intestinal, la bilis y por vía urinaria. <sup>36, 42, 43</sup>

Está presente en enzimas involucradas en el mantenimiento de la integridad celular, tiene un elevado potencial redox. Las principales fuentes alimentarias de hierro hemo son las vísceras, carnes rojas, pescados, mariscos; el hierro no hemínico es el más abundante y se encuentra fundamentalmente en las legumbres, cereales integrales, verduras, frutos secos, germen de trigo y harina de soja. <sup>36, 42</sup>

### Manganeso

El manganeso es un oligoelemento esencial, puede encontrarse en once estados de oxidación, frecuentemente se localiza en forma de  $Mn^{2+}$  y  $Mn^{3+}$ . La absorción de manganeso en el ser humano es muy baja, un promedio de 6% se lleva a cabo en el intestino delgado y la eliminación se da casi por completo en las heces fecales (99%).

El manganeso actúa como activador de muchas enzimas y forma parte de la estructura, como por ejemplo la superóxido dismutasa mitocondrial, enzima fundamental en el sistema de defensa antioxidante celular. Forma parte del piruvato carboxilasa. Está involucrado en la formación de tejido conjuntivo, huesos, el metabolismo de los hidratos de carbono, lípidos, aminoácidos, proteínas y la función del sistema inmune. <sup>36</sup>

El manganeso se encuentra disponible principalmente en alimentos ricos en cereales y vegetales que pueden aportar aproximadamente 8mg/día, mientras que las dietas ricas en proteína animal aportan 0.4 a 1.8g/día de este elemento. <sup>36</sup>



## Selenio

El selenio es un oligoelemento esencial que forma parte de las glutatión peroxidadas, tiene seis isoformas que son enzimas fundamentales en el sistema de defensa antioxidante celular, aparece también asociado a varias selenio proteínas. Se excreta principalmente por la orina y en menor medida por medio de las heces fecales y el aire espirado. Es altamente tóxico en cantidades excesivas, sin embargo, se ha demostrado que algunas selenio proteínas poseen funciones biológicas de suma importancia como la protección antioxidante endotelial, síntesis de fosfolípidos, reducción de residuos de metionina oxidados y señalización del calcio.

El selenio tiene un efecto anticarcinogénico y protege al organismo de la acción dañina de sustratos oxidables como el colesterol y los triacilglicerolos. Posee también un efecto protector ante la toxicidad de otros metales pesados como el mercurio (Hg), plomo (Pb), cadmio (Cd), plata (Ag) y arsénico (As), formando con estos metales complejos de seleniuros inertes. Actúa en la función de la glándula tiroides, específicamente en la desiodación de la hormona T4.

La principal fuente de selenio es el suelo, donde destacan los productos proteicos de origen animal, en especial el pescado, mariscos, carne y vísceras. Las legumbres, semillas como la nuez de Brasil y cereales poseen una concentración alta de selenio, sin embargo, el consumo de estos últimos se da por lo general en cantidades bajas.<sup>36, 44</sup>

## Yodo

El yodo es un halógeno considerado un micronutriente imprescindible para la síntesis de hormonas tiroideas (T3 y T4). Participa en la regulación del metabolismo energético y generación de calor, así como en el control del crecimiento y desarrollo.<sup>36, 45, 46</sup>



Debe obtenerse de manera exógena a través de la dieta, se absorbe de manera rápida y casi total en el intestino delgado, se transporta por vía hemática de manera libre y unida a proteínas. En condiciones de suficiencia, el adulto acumula al día aproximadamente 60µg de yodo en la glándula tiroides y se elimina diariamente por la orina en una cantidad aproximada de 90%.

En los alimentos se encuentra disponible principalmente en forma de yoduro. Los principales alimentos que lo aportan son pescados marinos, sal yodada, lácteos, yema de huevo y vegetales cultivados en zonas costeras (col, zanahorias, espinacas).<sup>36, 45, 46</sup>

### Zinc

El Zinc es uno de los oligoelementos menos tóxicos, en el organismo de un adulto se encuentra de 2 a 3 gramos, la mayor proporción corporal está contenida en el músculo esquelético, hueso, hígado y riñón, las mayores concentraciones se encuentran en la coroides y secreciones prostáticas.

El Zinc es eliminado del cuerpo a través de los riñones y la piel. La mayor parte del zinc que se absorbe se lleva a cabo en el intestino delgado. Actúa en la biosíntesis de las proteínas y ácidos nucleicos, en la respuesta inmune es un componente de diversas metaloenzimas y es antioxidante. El zinc se obtiene de la dieta en las vísceras, carne, mariscos, legumbres, germen de trigo, quesos, cereales, frutos secos, semillas oleaginosas, brócoli, coliflor y yema de huevo.<sup>36</sup>





### 1.2.3 Proteínas y Aminoácidos

Las proteínas son macronutrientes esenciales para el crecimiento y mantenimiento de los tejidos corporales, son el principal componente estructural de las células y desempeñan diversas funciones en el organismo, como el crecimiento, mantenimiento y reparación, además en la acción enzimática, de transporte, almacén, mecánica, motilidad, protección, reguladora y otras. Aproximadamente un 17% de la masa corporal corresponde a proteína, de la cual el 25% es proteína estructural y hemoglobina. Se considera que es el segundo nutriente de mayor importancia para la vida, únicamente después del agua.

Las proteínas se encuentran presentes en los alimentos de la dieta y su papel nutricional radica en que son una fuente importante de aminoácidos para dar soporte a la proteína corporal incrementándola durante la etapa de crecimiento y evitando la pérdida de ésta durante la vida adulta. La calidad nutricional de las proteínas de la dieta está determinada por la combinación y tipo de aminoácidos que ésta contenga.

Tanto los productos de origen animal como los de origen vegetal contienen proteínas, sin embargo, las de origen vegetal se consideran incompletos y no existe una fuente que aporte la cantidad de aminoácidos necesarios para el organismo humano. En promedio un 16% de la estructura de las proteínas es nitrógeno.<sup>47, 48</sup>

La clasificación de las proteínas puede obedecer a diversos aspectos, como la solubilidad, composición, forma, propiedades físicas y estructura tridimensional. Se pueden dividir en globulares y fibrosas.<sup>47</sup>



Las proteínas son macromoléculas formadas por cadenas de aminoácidos, los cuales están unidos por enlaces peptídicos entre los grupos carboxilo y  $\alpha$ -amino. <sup>47</sup>

Los aminoácidos son cadenas que poseen un grupo amino, uno carboxilo, hidrógeno y una cadena R (grupo funcional). Desde el punto de vista nutricional se clasifican de acuerdo con la capacidad del organismo para sintetizarlos (Tabla 2); por lo tanto, existen aminoácidos esenciales también llamados indispensables, que son aquellos que el organismo humano no puede producir ya que poseen un esqueleto hidrocarbonato y deben adquirirse a través de la dieta. <sup>48</sup>

Aminoácidos esenciales	Síntesis	Disponibilidad en la dieta	Funciones fisiológicas
<b>Fenilalanina</b>	No se sintetiza en el organismo.	Carne, huevo, lácteos. espárragos, garbanzos, cacahuates.	Glucogénico y cetogénico. Inhibición de encefalinasas. Regulación del ritmo cardiaco.
<b>Histidina</b>	No se sintetiza en el organismo.	Alimentos de origen vegetal (vegetales, legumbres, arroz integral, semillas, cereales integrales. Alimentos de origen animal (carne, pollo, hígado de ternera, pescados, lácteos, huevo).	Glucogénico. Metabolización hacia glutamato. Formación de histamina. Formación de hemoglobina.
<b>Isoleucina</b>	No se sintetiza en el organismo.	Carne, pescado, huevo, productos lácteos.	Glucogénico y cetogénico. Regula la glucosa en sangre. Activa la reparación muscular. Participa en la integración de la hemoglobina. Participa en la coagulación sanguínea.
<b>Leucina</b>	No se sintetiza en el organismo.	Leguminosas y carnes.	Cetogénico. Regulación del metabolismo de las proteínas. Inhibe la degradación de proteínas.



<b>Lisina</b>	No se sintetiza en el organismo.	Carne, pescado, huevo, lácteos, trigo, garbanzo, haba, lenteja, frijol.	Glucogénico y cetogénico. Formación de ácido $\alpha$ -cetoadípico. Formación de carnitina. Genera acetil-CoA. Se incorpora a la estructura del colágeno.
<b>Metionina</b>	No se sintetiza en el organismo.	Carne, pescado, huevo, lácteos.	Glucogénico. Producción de cisteína a partir de su metabolismo. Es precursor de la taurina.
<b>Treonina</b>	No se sintetiza en el organismo.	Pollo, cerdo, cordero, conejo, pescado, pavo, brócoli, aguacate, acelga, berenjena, cebolla, apio, calabaza, arroz, maíz, garbanzo.	Glucogénico y cetogénico. Su metabolismo produce glicina. Es un aminoácido.
<b>Triptófano</b>	No se sintetiza en el organismo.	Carne, pescado, huevo, lácteos, garbanzo, haba.	Glucogénico y cetogénico. Formación de ácido $\alpha$ -cetoadípico. Formación de alanina. Formación de ácido nicotínico. Formación de serotonina y melatonina.
<b>Valina</b>	No se sintetiza en el organismo.	Carne, pollo, pescado, huevo, granos y nueces.	Glucogénico. Metabolismo de glucosa. Regeneración ósea y muscular.

### Aminoácidos no esenciales o dispensables

Verdaderament e dispensables	Síntesis	Disponibilidad en la dieta	Funciones fisiológicas
<b>Alanina</b>	Mucosa intestinal y músculo esquelético. Se forma a partir del triptófano.	Alimentos de origen animal.	Glucogénico. Metabolismo del nitrógeno.
<b>Ácido aspártico</b>	Se sintetiza a nivel mitocondrial.	Pollo, pescado, huevo, lácteos, caña de azúcar, espárragos, aguacate.	Glucogénico. Interviene en la biosíntesis de bases púricas y pirimidínicas del ADN, así como en la ureogénesis.
<b>Asparagina</b>	Se sintetiza a partir del glutamato y aspartato.	Espárrago, papa, lácteos, mariscos.	Incorporación a proteínas. Precursor de neurotransmisor GABA. Síntesis de amoníaco.
<b>Ácido glutámico</b>	Se sintetiza por medio de la enzima glutaminasa.	Carne, pollo, pescado, huevo y productos lácteos.	Glucogénico. Metabolismo del nitrógeno, actúa como neurotransmisor excitador.



<b>Serina</b>	Se forma en el citosol de las células hepáticas y renales a partir de la glicina y del 3-fosfopiruvato.	Carne, pescado, huevo, lácteos, arroz integral, cereales integrales.	Glucogénico. Biosíntesis de cisteína.
<b>Condicionamente indispensables</b>	<b>Síntesis</b>	<b>Disponibilidad en la dieta</b>	<b>Funciones fisiológicas</b>
<b>Arginina</b>	Se forma en el hígado mediante el ciclo de la urea y en el riñón como derivado de la citrulina.	Pescado, carne, concentrados proteicos de arroz y leguminosas, frutos secos, sandía, algas.	Glucogénico. Síntesis proteica, regulación de secreción hormonal, regulación de la función endotelial, regulación de la inmunidad, regulación de la función neuronal, recambio y metabolismo energético muscular.
<b>Cisteína / Cistina</b>	Se sintetiza a partir de metionina y serina.	Abundante en proteínas naturales como las del suero lácteo y queratina.	Glucogénico. Participa en la formación de elementos importantes para la homeostasis de las células madre mesenquimatosas y linfocitos T, así como en la protección antioxidante.
<b>Glutamina</b>	Se forma a partir del glutamato. Se sintetiza principalmente en el músculo, seguido del pulmón, cerebro y tejido adiposo.	Proteínas de la carne y la leche.	Participa en la síntesis de proteínas musculares. Almacena amoníaco. Regula la secreción de insulina. Regula la producción de glucocorticoides.
<b>Glicina</b>	Se sintetiza principalmente en el hígado y riñón a partir de serina, treonina, colina e hidroxiprolina.	Carne, pescado, yema de huevo, calabaza, zanahoria, chicharos y papa.	Glucogénico Forma parte del colágeno y de las sales biliares, regula la entrada de calcio a través de las membranas celulares.
<b>Prolina</b>	Se forma a partir del glutamato. Se sintetiza en las células de la mucosa gastrointestinal.	Alimentos ricos en gluten.	Glucogénico. Formación de glutamato. Forma parte del colágeno. Formación de poliamidas en la placenta y en el intestino delgado de lactantes. Eliminación de radicales libres.
<b>Taurina</b>	Se sintetiza a partir de la cisteína principalmente en el hígado y minoritariamente en algunas líneas celulares como los astrocitos.	Se encuentra principalmente en la carne y el pescado.	Participa en los procesos de excitación del SNC y músculo Interviene en la función de la retina y del corazón. Modulación del transporte de calcio. Formación de sales biliares conjugadas.



<b>Tirosina</b>	Se sintetiza en el hígado a partir de la fenilalanina.	Está presente en una gran cantidad de alimentos de la dieta habitual.	Glucogénico y cetogénico. Modulador de respuesta inmune.
-----------------	--	---	---

**Tabla 2.** Grupos de aminoácidos. 3, 36, 49, 50, 51

El segundo grupo de aminoácidos corresponde a aquellos que pueden ser sintetizados por el organismo humano, se les conoce como aminoácidos no esenciales o dispensables, estos a su vez se subdividen en:

- a) Aminoácidos verdaderamente dispensables, los cuales son sintetizados ya sea a partir de otros aminoácidos o de ciertos metabolitos disponibles en el organismo (cetoácidos intermediarios del metabolismo por transaminación de los hidratos de carbono).<sup>36, 47</sup>
- b) Aminoácidos condicionalmente indispensables, llamados así debido a que pueden sintetizarse en el organismo, pero su síntesis se da por vías metabólicas complejas y porque se sintetizan obligadamente a partir de otros aminoácidos que si no se encuentran previamente disponibles condicionan su formación.<sup>36</sup>

Los aminoácidos son empleados en el organismo como sustrato gluconeogénico y para la síntesis de proteínas y péptidos, pasando desde luego por la síntesis de aminoácidos no esenciales y la formación de compuestos nitrogenados, de hecho todos los compuestos nitrogenados del organismo proceden de los aminoácidos obtenidos de la dieta, de aquí la importancia de la ingesta proteica.<sup>47</sup>



## 1.2.4 Hidratos de Carbono

Son también conocidos como carbohidratos o azúcares. Son compuestos que contienen carbono, hidrógeno y oxígeno en las proporciones 6:12:6, estos carbohidratos son sintetizados para producir energía, liberan dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y agua (H<sub>2</sub>O). Tienen como función principal la producción de energía. <sup>11</sup>

Los hidratos de carbono se dividen en 3 grupos: 1. Los monosacáridos son los carbohidratos más simples de sintetizar y tienen la capacidad de atravesar la pared del tracto intestinal sin ser modificados por las enzimas digestivas. 2. Los disacáridos son compuestos de azúcares simples que requieren ser sintetizados a monosacáridos antes de poder ser absorbidos. 3. Los polisacáridos son químicamente los carbohidratos más complejos que el organismo puede sintetizar, algunos para producir energía y tienden a ser insolubles. En la (Tabla 3) se describen las características de los grupos de carbohidratos. <sup>3, 11, 17, 24</sup>

Grupo de carbohidratos	Estructura y Función	Obtención
<b>Monosacáridos</b>		
<b>Fructuosa</b>	Se sintetiza de manera fácil, la glucosa ayuda a facilitar este proceso, aunque también lo puede hacer de manera directa.	Jugos de frutas, miel, hidrólisis de azúcar de caña.
<b>Glucosa</b>	Es la principal fuente de energía para el metabolismo en los tejidos. Esta se oxida para producir calor y dióxido de carbono que posteriormente se eliminará con la respiración.	Frutas, vegetales, azúcar de caña, maltosa y lactosa.
<b>Galactosa</b>	Se sintetiza en la glándula mamaria para la síntesis de lactosa en la leche.	Hidrólisis de lactosa.



<b>Disacáridos</b>		
<b>Sacarosa</b>	Está compuesta por glucosa y fructosa, conocida como azúcar de mesa, es el endulzante más común.	Azúcar de caña o de remolacha.
<b>Maltosa</b>	Compuesta por 2 moléculas de glucosa, su formación se da por hidrólisis de los polímeros de almidón durante la digestión.	Pan, cerveza, papillas y cereales.
<b>Lactosa</b> (Azúcar de leche)	Está formado por glucosa y galactosa.	Se encuentra principalmente en la leche humana y animal.
<b>Polisacáridos</b>		
<b>Almidón</b>	Está formado por una unión de células de glucosa. La función principal es proporcionar reserva energética en las plantas.	Cereales, papas, legumbres y verduras.
<b>Glicógeno</b>	Se produce en el cuerpo humano, a partir de monosacáridos producidos por la digestión de almidón.	Arroz y yuca.
<b>Celulosa</b>	Absorbe agua, aumenta los niveles de las heces y actúa como laxante.	Plantas y hortalizas verdes.

**Tabla 3.** Características de los grupos de carbohidratos. <sup>3, 11, 17, 24</sup>



### 1.2.5 Lípidos

Los lípidos son un grupo heterogéneo de moléculas orgánicas que presentan como una de sus principales características comunes la insolubilidad en compuestos polares como el agua. Hablando en términos de nutrición, los lípidos han sido estigmatizados por su papel en la acumulación de grasa y ganancia de peso corporal, así como por el desarrollo de dislipidemias. Actualmente se acepta que no todos los lípidos participan en la acumulación de grasa, ni están asociados con el desarrollo de dislipidemias, por el contrario, existen lípidos que participan en funciones clave y esenciales para el funcionamiento adecuado de todos los órganos y sistemas del cuerpo humano, además de que son la principal fuente de energía. Por lo tanto, son considerados macronutrientes necesarios en la nutrición humana, poseen propiedades tanto proinflamatorias como antiinflamatorias dependiendo de su composición y por lo que se puede favorecer una dieta rica en lípidos con características antiinflamatorias en enfermedades autoinmunes. <sup>17, 52, 53</sup>

Químicamente los lípidos contienen carbono, hidrógeno, oxígeno y algunas veces fósforo. <sup>48</sup>

Desde el punto de vista nutricional se puede decir que los lípidos son un grupo de sustancias insolubles en agua, pero solubles en solventes orgánicos, presentes en productos de origen animal y vegetal, su digestión inicia en la cavidad oral y continúa en el tracto gastrointestinal. <sup>17, 50</sup>

Los grupos de lípidos de acuerdo con sus características nutricionales son los siguientes:





- Triglicéridos
  - Glicerol
  - Ácidos grasos
    - Saturados
    - Monoinsaturados
    - Poliinsaturados
      - ✓ Omega 3
      - ✓ Omega 6
- Fosfolípidos
- Esteroles

Los triglicéridos son en sí las grasas y aceites que se encuentran en productos tanto de origen animal como vegetal, su presencia puede ser evidente como en la carne o no serlo como en la leche. Están compuestos por tres moléculas de ácidos grasos y una molécula de glicerol. La diferencia en la combinación y tipo de ácidos grasos les confieren sus propiedades particulares.

El glicerol es un compuesto alcohólico con tres grupos hidroxilo, se le conoce también como glicerina, es un líquido incoloro y espeso que forma la base de los lípidos.

A su vez los ácidos grasos se diferencian entre sí por el número de átomos y enlaces que poseen, de tal forma que pueden dividirse en tres principales tipos:

Ácidos grasos saturados. Poseen enlaces sencillos uniendo sus átomos de carbono, gracias a esto poseen gran estabilidad química y a temperatura ambiente se encuentran en forma sólida. Son abundantes en productos de origen animal y origen vegetal como el aceite de coco. <sup>17</sup>



Ácidos grasos monoinsaturados. Poseen un doble enlace en su molécula, como por ejemplo el ácido oleico que es el principal componente del aceite de oliva, representando cerca del 80% la composición de éste y también se encuentra presente en prácticamente todas las grasas animales. <sup>17, 53</sup>

Ácidos grasos poliinsaturados. Poseen dos o más enlaces dobles, que en condiciones ambientales pueden reaccionar con el oxígeno del aire ocasionando “enranciamiento” de la grasa. Los pescados y algunos alimentos de origen vegetal, como la soja, el aceite de girasol, son especialmente ricos en ácidos grasos poliinsaturados. La posición de los dobles enlaces respecto a los átomos de carbono determina las familias omega, nutricionalmente son de relevancia las familias omega 3 y 6. <sup>17, 53</sup>

Dentro de las principales funciones fisiológicas de las grasas se puede destacar su acción como protector mecánico y térmico del resto de tejidos y órganos, así como su utilidad en el transporte de vitaminas liposolubles, síntesis de hormonas esteroideas y sales biliares. <sup>48</sup>

El transporte de los lípidos dentro del organismo hacia diferentes destinos se da a través de las lipoproteínas, las cuales facilitan el traslado de los lípidos en medios acuosos como la sangre, sin la ayuda de éstas los lípidos no podrían moverse fácilmente. Las lipoproteínas están formadas por distintos grupos de proteínas y tienen la capacidad de transportar distintas cantidades de lípidos. <sup>53</sup>

Existen cuatro tipos de lipoproteínas:

- Quilomicrones. Son las de mayor tamaño y menor densidad, transportan los triglicéridos desde el intestino hacia el resto del organismo. <sup>17</sup>



- VLDL. Lipoproteínas de muy baja densidad, están compuestas principalmente por triglicéridos (50%), transportan los lípidos que se han sintetizado en el hígado hacia todo el cuerpo.
- LDL. Lipoproteínas de baja densidad, compuestas principalmente por colesterol (50%), transportan colesterol, triglicéridos y fosfolípidos hacia las células de todo el cuerpo.
- HDL. Lipoproteínas de alta densidad, compuestas principalmente por proteínas, transportan colesterol desde las células hacia el hígado para su eliminación del cuerpo. <sup>17</sup>

Fosfolípidos. Son lípidos anfipáticos, es decir, que poseen una parte hidrofílica y una hidrofóbica, que se encuentran en todas las membranas celulares tanto de plantas como de animales en forma de bicapas lipídicas. Son lípidos derivados del glicerol, poseen una molécula de glicerol y dos de ácidos grasos. Son alimentos ricos en fosfolípidos la soja, huevo, carnes, vísceras, leche, pescado, mariscos, cereales y oleaginosas. <sup>54</sup>

Por último, los esteroides o esteroides son un grupo de alcoholes monohidroxílicos policíclicos que se encuentran ampliamente distribuidos en el reino animal y vegetal. Dentro de los esteroides de origen animal el más importante es el colesterol, se considera una molécula indispensable para la vida ya que desempeña funciones estructurales y metabólicas indispensables para el ser humano, se obtiene de los productos de origen animal de la dieta (colesterol exógeno) y también es sintetizado por los hepatocitos, aunque prácticamente casi todas las células nucleadas pueden sintetizarlo (colesterol endógeno), es precursor de las sales biliares, vitamina D y hormonas esteroideas. <sup>55</sup>



A los esteroides de origen vegetal se les conoce como fitoesteroides, los cuales poseen una estructura similar a la del colesterol, pero con ligeras diferencias bioquímicas, están presentes en frutos secos, aceites vegetales principalmente en el de maíz, girasol y oliva, en verduras, hortalizas, frutas, cereales y legumbres. La importancia de los esteroides vegetales en la nutrición radica en su capacidad de inhibir la absorción intestinal del colesterol de la dieta, proveniente de fuentes de origen animal. <sup>55, 56</sup>



### 1.3 GUÍA ALIMENTARIA

Para consolidar lo mencionado en los subtemas anteriores se abordará el tema de las guías alimentarias, las cuales se establecen como instrumentos educativos que concretan conocimientos con bases científicas sobre la nutrición y los requerimientos nutricionales, proporcionan recomendaciones específicas sobre la alimentación y el estilo de vida, así como la composición de cada alimento en cada población tomando en cuenta el contexto sociocultural y la accesibilidad de estos, la característica fundamental es que representan de manera sencilla y didáctica para ser entendida por toda la población.

A lo largo de todo el mundo existen una gran variedad de guías alimentarias como pirámides o círculos, en algunos países eligen íconos culturalmente específicos para su población.<sup>57</sup>

En México existe el plato del bien comer establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012 de servicios básicos de salud, promoción y educación para la salud en materia alimentaria (Figura 1), en el cual se representan y resumen los criterios para la integración de una alimentación óptima que pueda adecuarse a las necesidades y posibilidades, donde se orienta a la población para conocer los grupos alimenticios por colores. El color verde simboliza los alimentos que deben ser consumidos en mayor cantidad, el color naranja los que deben comerse con moderación y el rojo los que deben ser consumidos en bajas cantidades.<sup>1</sup>



**Figura 1.** Plato del bien comer. <sup>1</sup>

Características del Plato del Bien Comer:

- El diseño geométrico de un círculo muestra que no tiene principio ni fin, dando a comprender que todos los grupos alimenticios son igualmente importantes.
- Se encuentra dividido en tercios con un área equivalente para cada rebanada. Dos de los tres grupos de alimentos están a su vez subdivididos en dos sectores: en el grupo de verduras y frutas las rebanadas son del mismo tamaño; sin embargo, en el grupo de las leguminosas y alimentos de origen animal dos terceras partes del área se destinan a las leguminosas y el resto a los alimentos de origen animal, sugiriendo la proporción de ellos que se recomienda consumir.
- Con la palabra “combina” colocada entre el grupo de cereales y leguminosas, se desea promover la combinación de estos dos grupos, con la finalidad de obtener una proteína de mejor calidad.
- No se incluyeron los lípidos e hidratos de carbono debido a que son ingredientes y no alimentos primarios.
- No proporciona recomendaciones cuantitativas, debido a que las necesidades nutrimentales difieren con la edad, el tamaño corporal, el sexo, la actividad física y el estado fisiológico (crecimiento, embarazo, lactancia). <sup>58</sup>

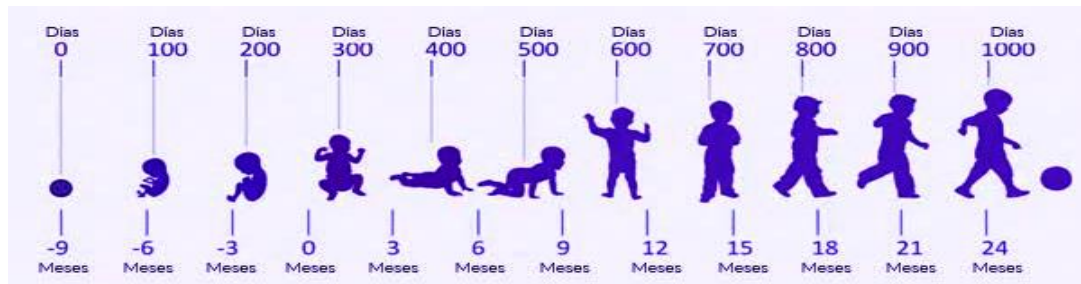
La Secretaría de Salud de México propone una jarra del buen beber (Figura 2), en donde se propone las cantidades apropiadas de consumo diario de las bebidas más comunes, sin embargo, si se consumiera de 1.5 a 2 litros de agua diario se obtendría la hidratación requerida, debido a la conformación de agua que contiene el cuerpo humano (50 al 75%).<sup>59</sup>



Figura 2. Jarra del buen beber.<sup>59</sup>

## 2. LOS PRIMEROS MIL DÍAS DE VIDA

Los primeros mil días de vida se refieren a dos etapas de la vida, la primera etapa inicia en la fecundación y termina hasta el nacimiento, es decir el período de gestación, suman 270 días en un embarazo llegado a término, donde se lleva a cabo la formación de la mayor parte de los órganos, tejidos y se desarrolla el potencial físico e intelectual de cada ser humano; la segunda etapa corresponde a los primeros dos años de vida a partir del nacimiento, 365 días del primer año y 365 días del segundo año, lo que equivaldría a 730 días y en conjunto ambas etapas son los primeros mil días de vida. <sup>60</sup> Figura 3



**Figura 3.** Los primeros mil días de vida. <sup>61</sup>

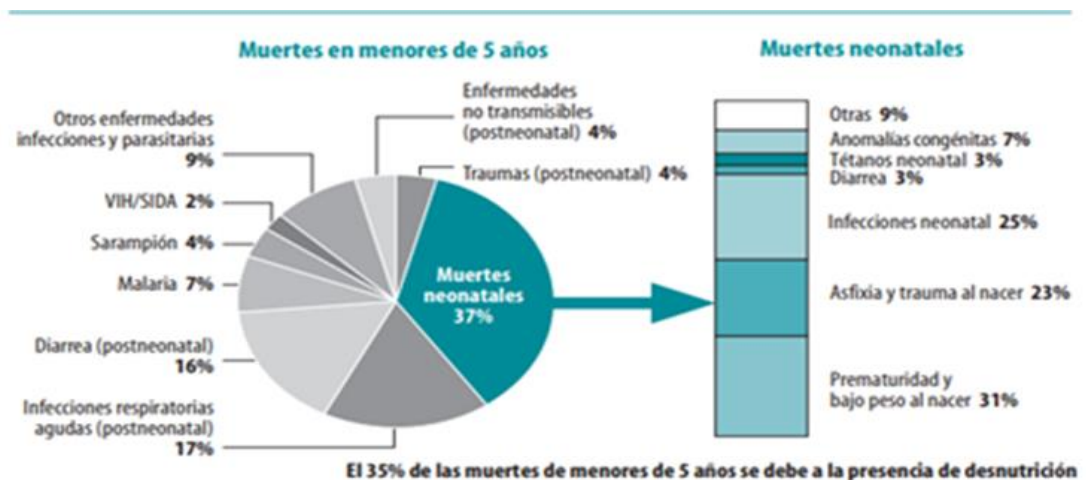
La adecuada nutrición en la infancia y niñez temprana es fundamental para propiciar el crecimiento, desarrollo y salud de los niños para así poder alcanzar su máximo potencial.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2001, en su 54 Asamblea Mundial de la Salud, exhortó a los estados miembros a promover la lactancia materna exclusiva durante los primeros seis meses de vida e iniciar la alimentación complementaria después de ese período, manteniendo la lactancia materna por el tiempo que la madre y el niño deseen, con los beneficios que representan para la prevención de las enfermedades en la edad adulta. En el 2003 se emite la estrategia mundial para la alimentación del lactante y del niño pequeño. <sup>62</sup>



La adecuada nutrición en esta etapa de la vida es un factor determinante para prevenir ciertas enfermedades como son las ENT (Enfermedades No Transmisibles), la OMS las determina como la mayor causa de muertes en el mundo, debido a que el 63% de muertes anuales son causadas por ENT. <sup>63, 64</sup>

En el 2008 la Organización Mundial de la Salud emitió cifras correspondientes al año 2004 referentes a las principales muertes en recién nacidos y menores de cinco años en el mundo, destacando que el 35% de las muertes fueron causadas por desnutrición. <sup>64</sup> Figura 4



**Figura 4.** Estadísticas de muertes en el 2004 de recién nacidos y menores de cinco años. <sup>64</sup>

En ese mismo año Butta y colaboradores emplearon el término los primeros mil días de vida, en una serie publicada en la revista The Lancet en la que se hablaba sobre la desnutrición materno-infantil. El término ha sido utilizado por instituciones no gubernamentales, investigadores de salud y artículos científicos, recientemente se ha empleado como una estrategia de salud pública. <sup>60</sup>



El programa de los primeros mil días de vida abarca 3 áreas, que son la salud, nutrición y estimulación, con el fin de reducir los índices de morbilidad y mortalidad en los primeros años de vida, pues *“se estima que más de 200 millones de niños menores de cinco años en países en vías de desarrollo no alcanzan su potencial de desarrollo por pobreza, malnutrición, deficiencias de salud y cuidados insuficientes”*.<sup>60</sup>

Para lograr una nutrición óptima se establecen las recomendaciones de la (Tabla 4).<sup>60</sup>

---

#### Intervenciones para lograr una nutrición óptima y el desarrollo fetal e infantil

---

- Salud del adolescente y nutrición preconcepcional
  - Suplementos alimenticios para la madre
  - Suplementación de micronutrientes
  - Lactancia materna y complemento con alimentos
  - Diversidad en los alimentos
  - Comportamiento y estimulación alimentaria
  - Tratamiento de la desnutrición severa aguda
  - Prevención y manejo de enfermedades
  - Intervención nutricional en emergencias
  - Agricultura y seguridad de los alimentos
  - Estimulación oportuna
  - Salud mental materna
  - Protección infantil
  - Educación básica
  - Agua y medidas de sanidad
  - Servicios de salud y planificación familiar
- 

**Tabla 4.** Recomendaciones para lograr una nutrición óptima.<sup>60</sup>

Una nutrición deficiente en esta etapa aumenta la posibilidad de padecer enfermedades como obesidad infantil, un problema que afecta a una gran cantidad de países. La desnutrición infantil a nivel mundial ha representado un problema grave, según la OMS se asocia al 35% de las muertes en los primeros años de vida, alrededor del 32% de niños menores de 5 años en países en vías de desarrollo presentan baja talla para la edad.<sup>62</sup>

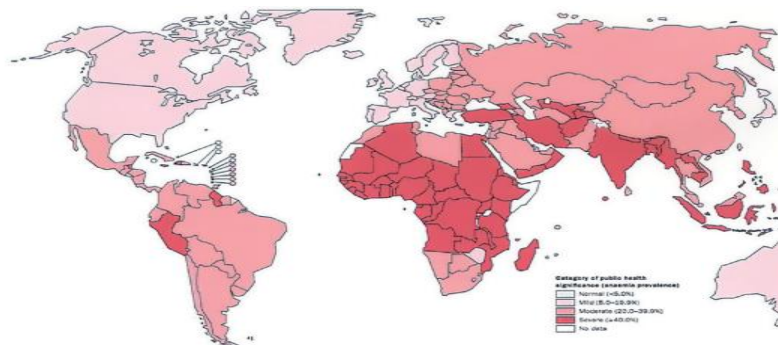


En México no se han establecido los primeros mil días de vida como un programa de salud pública gubernamental de alcance nacional, pero se han implementado programas institucionales para establecer estrategias encaminadas en garantizar una adecuada nutrición en ciertos grupos de la población infantil. El Instituto Mexicano del Seguro Social cuenta con una Guía para una alimentación sana, variada y suficiente, alimentación para niños de 0 a 12 meses. La Secretaría de salud lo realiza a través de su blog Nutrición en la niña y el niño menor de un año.<sup>65, 66</sup>

### 3. PRIMERA ETAPA

La primera etapa del programa de “Los primeros mil días de vida” comienza con la etapa prenatal o embarazo, *“el embarazo es un período en la vida de la mujer que transcurre desde la fecundación de un óvulo hasta el momento del parto”* el cual representa 270 días. <sup>67, 68</sup>

En esta etapa del programa se busca reducir los factores de riesgo que afectan directamente al nacimiento y peso del recién nacido, como por ejemplo la nutrición materna, pues se considera como uno de los factores más importantes. La OMS señala que existe una alta frecuencia de anemia en mujeres embarazadas (468 millones de mujeres de 15 a 49 años en el mundo) al menos la mitad de ellas por carencia de hierro. <sup>67, 69</sup> Figura 5



**Figura 5.** Anemia en mujeres por país. <sup>70</sup>

El embarazo representa una etapa de vulnerabilidad nutricional en la vida de una mujer, el cambio más notorio en este período es el aumento de peso, se considera como normal un aumento de peso entre 11 y 12.5 kg. Un aumento excesivo de peso trae consigo complicaciones durante toda la gestación, como por ejemplo el síndrome metabólico, diabetes gestacional, hipertensión arterial, partos post término e incluso podría verse afectada la duración del período de lactancia. <sup>68</sup>



Por el contrario, una baja ganancia de peso durante el período de gestación traerá complicaciones como anemia materna, retraso en el crecimiento intrauterino del feto y bajo peso del recién nacido.<sup>68</sup>

Por lo tanto, la ganancia de peso de la gestante ya sea baja o alta son situaciones que pondrán en riesgo el embarazo y la vitalidad fetal, pues la nutrición de la gestante influye directamente sobre el desarrollo del feto, el peso de éste al nacer, así como la morbilidad tanto en los primeros días de nacido como en la vida adulta.<sup>63, 65</sup>

### **3.1 TRASTORNOS ALIMENTICIOS**

Otro factor importante durante la etapa de la gestación son los Trastornos de la Conducta Alimentaria (TCA), el 90 a 95% de los casos afecta a mujeres, cuyas edades oscilan entre los 12 y 25 años (etapa de mayor capacidad reproductiva). Comúnmente se describe que las mujeres que padecen algún trastorno de la conducta alimentaria como atracones, bulimia y anorexia nerviosa, tienen la capacidad de llevar a cabo un embarazo hasta el término, lamentablemente no existen hasta la fecha guías clínicas, leyes o normas para la atención de estas mujeres en el período de gestación.<sup>71</sup>

Para las mujeres con TCA el embarazo puede resultar estresante y causar ansiedad, pues se ve implicado el aumento de peso y cambios tanto anatómicos como fisiológicos del cuerpo, esto puede ocasionar que se agrave el trastorno o por el contrario puede mejorar por la preocupación de la gestante de cuidar al feto de los efectos adversos.<sup>71</sup> Figura 6



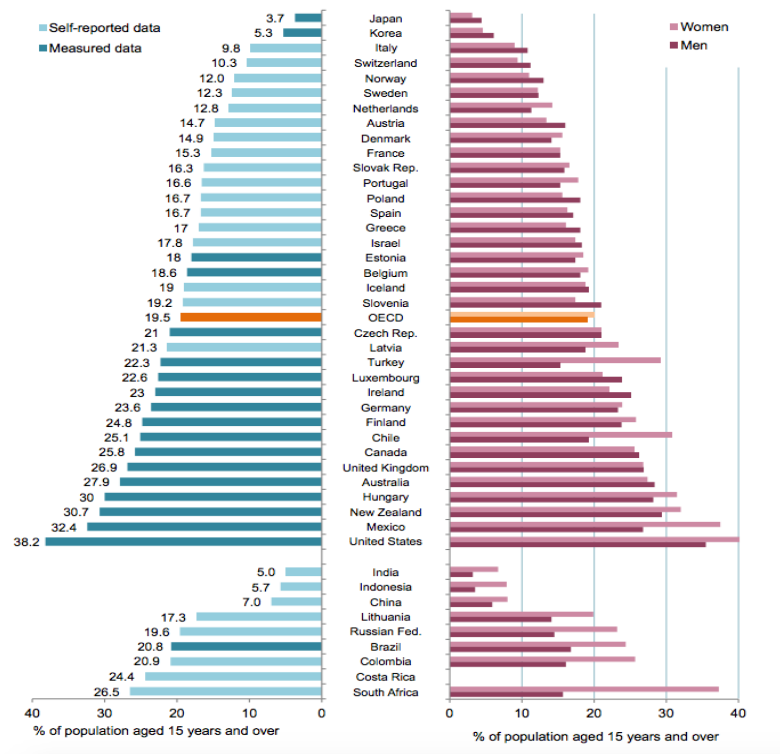
**Figura 6.** Trastorno de la conducta alimentaria durante el embarazo. <sup>72</sup>

Dentro de las afectaciones fetales de madres con TCA se encuentran menor crecimiento fetal, anomalías faciales congénitas, puntajes bajos de Apgar de 5 minutos, bajo peso de nacimiento, menor circunferencia craneana y microcefalia, defectos del tubo neural, partos por cesárea, mayor mortalidad perinatal y altas tasas de aborto.

Por otro lado, se ha demostrado que la presencia de un TCA previo o su ocurrencia durante el embarazo representa un riesgo para la alimentación de los hijos, debido a que la madre podría evitar alimentarlos reflejando en ellos la obsesión por la delgadez. <sup>71</sup>

A su vez, los niños aprenden imitando valores, preocupaciones y conductas de los padres y se cree que esto puede ocurrir también con la autopercepción de la imagen y el peso, de tal forma que el estricto horario de comida, la motivación hacia la delgadez desde la autopresentación mental negativa y las creencias desfavorables de la comida, distorsión del peso, insatisfacción corporal, perfeccionismo y la creencia de seguridad por medio de un bajo peso proyectadas por la madre hacia sus hijos pueden constituir un factor de riesgo para desarrollar trastornos alimenticios desde edades tempranas. <sup>73</sup>

Otro problema de salud pública que afecta a la población adulta e infantil es la obesidad, al igual que los TCA incrementa los factores de riesgo durante el embarazo. En la estadística de salud de La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) del 2015 publicada en 2017, México se ubica en el segundo lugar a nivel mundial en cuanto a obesidad en adultos se refiere.<sup>74</sup> Figura 7



**Figura 7.** Estadística de Obesidad a nivel mundial.<sup>74</sup>

En el grupo de mujeres de 20 a 29 años la prevalencia de obesidad es de 26% y aumenta a 46% en el grupo de 30 a 59 años; en los hombres se observa un aumento menos pronunciado al pasar de 24 a 35% respectivamente con los mismos grupos de edad. Según el Instituto Nacional de Perinatología de México se observa un porcentaje mayor al 80% de gestantes con sobrepeso u obesidad.<sup>74</sup> Figura 8



**Figura 8.** Sobrepeso en el embarazo. <sup>75</sup>

La obesidad en el embarazo es un conflicto para el sistema de salud pública, pues incrementa riesgos obstétricos y neonatales, aumenta el riesgo de presentar enfermedades y complicaciones durante el embarazo y el parto, como son diabetes gestacional, preeclampsia, enfermedades hepáticas no alcohólicas, trastornos de la coagulación (tromboembolias) y en el feto puede causar trastornos que incluyen macrosomía fetal, síndrome de distress respiratorio, bajo peso para la edad gestacional, prematuridad, alteraciones genéticas y aumento de riesgo de muerte fetal. <sup>76</sup>

En la (Tabla 5) se muestran los requerimientos diarios de vitaminas y minerales para una adecuada nutrición en la etapa de gestación. <sup>3</sup>

Vitaminas	A (µg EE)	B1 (mg)	B2 (mg)	B3 (mg)	B5 (mg)	B6 (mg)	B9 (µgE F)	B12 (µg)	C (mg)	D (µg <sup>b</sup> , <sup>c</sup> )	E (mg)	K (µg)
Embarazada	640	1,2	1,2	15	6,0	1,4	750	2,6	138	5	13	75
Minerales	Calcio (mg)	Cobre (µg)	Cromo (µg)	Fosforo (mg)	Flúor (mg)	Hierro (mg)	Magnesio (mg)	Selenio (µg)	Yodo (µg)	Zinc (mg)		
Embarazada	1000	1150	42	700	2,45	17-25	250	65	265	16		

**Tabla 5.** Requerimientos diarios de vitaminas y minerales en la etapa de Gestación. <sup>3</sup>





En la (Tabla 6) se expone el límite superior recomendado de consumo diario de nutrimentos en la etapa de gestación. <sup>3</sup>

Vitaminas		A (µgEE)	B3 (mg)	B6 (mg)	B9 (µgEF)	C (mg)	D (µg <sup>b,c</sup> )	E (mg)
Embarazada -18 años		2800	30	100	800		50	800
19-50 años		300	30	100	1000	2000	50	1000

Minerales	Calcio (mg)	Cobre (µg)	Fosforo (mg)	Flúor (mg)	Hierro (mg)	Magnesio (mg)	Manganeso (mg)	Selenio (µg)	Yodo (µg)	Zinc (mg)
Embarazada -18 años	2,5		3,5	10	45	350	11	400	900	40
19-50 años	2,5		4	10	45	350	11	400	1100	40

**Tabla 6.** Requerimiento máximo de vitaminas y minerales en la etapa de Gestación. <sup>3</sup>



## 4. SEGUNDA ETAPA

La Organización Mundial de la Salud establece que los primeros dos años de vida brindan una ventana de oportunidad crítica para asegurar mediante una alimentación óptima el apropiado crecimiento y desarrollo de los niños. Por lo que la alimentación en el periodo comprendido entre el nacimiento y los primeros 6 meses de vida se caracteriza por su fundamental importancia.<sup>62, 77</sup>

Las recomendaciones que brindan la OMS y el UNICEF para una alimentación óptima en este periodo de vida se encuentran establecidas en la *Estrategia mundial para la alimentación del lactante y del niño pequeño*, en ésta se destaca a la lactancia materna exclusiva durante los primeros seis meses de vida (180 días), ya que favorece la disminución del riesgo de diarreas, otitis media, neumonía, alergias alimentarias, infecciones urinarias, obesidad y de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial en la edad adulta.<sup>63, 78</sup>

La leche materna es un alimento único e irremplazable debido a que suministra todos los nutrientes que garantizan un desarrollo adecuado y estrecha la relación madre-hijo. La composición nutricional de la leche materna es influenciada en parte por la alimentación de la madre, por lo que durante este período las mujeres deben tener una completa y adecuada nutrición.<sup>79</sup>

Según la OMS la lactancia materna tiene también efectos positivos sobre la madre como es el retraso del retorno de la fertilidad, reduce el riesgo de hemorragia postparto, cáncer de mama premenopáusico y cáncer de ovario.<sup>80</sup>



La maduración de la leche materna ocurre en cuatro etapas:

**Precalostro:** es un exudado del plasma que se produce en la glándula mamaria a partir de la semana 16 de embarazo y comienza la eyección de éste. Cuando el nacimiento ocurre antes de las 35 semanas de gestación, es rico en proteínas, nitrógeno total, inmunoglobulinas, ácidos grasos, magnesio, hierro, sodio y cloro. Tiene bajas concentraciones de lactosa, ya que un recién nacido prematuro tiene poca actividad de lactasa. <sup>76, 77</sup>

**Calostro:** se secreta de cinco a siete días después del parto, aunque en las mujeres con embarazos múltiples o previos puede presentarse al momento del nacimiento. Tiene una consistencia pegajosa y es de color amarillento por la presencia de  $\beta$ -carotenos. Tiene mayor cantidad de proteínas (97% en forma de inmunoglobulina A), vitaminas liposolubles, lactoferrina, factor de crecimiento, lactobacilos Bifidus, sodio y zinc. En concentraciones menores se encuentran las grasas, la lactosa y las vitaminas hidrosolubles.

**Leche de transición:** su producción se inicia después del calostro y dura entre cinco y diez días. Progresivamente se elevan sus concentraciones de lactosa, grasas, por aumento de colesterol, fosfolípidos y vitaminas hidrosolubles; disminuyen las proteínas, inmunoglobulinas y vitaminas liposolubles.

**Leche madura:** comienza su producción a partir del día 15 postparto y puede continuar por más de 15 meses. Su contenido está compuesto por agua, carbohidratos, triglicéridos, fosfolípidos, colesterol, ácidos grasos poliinsaturados como el ácido linoléico y el decosahexanóico, proteínas, inmunoglobulinas IgA, IgG e IgM, todas las vitaminas, además de calcio, hierro, zinc, selenio, flúor y fósforo. <sup>80, 81</sup>



En México es común que los lactantes sean alimentados con leche de vaca, ya sea en su presentación líquida o en polvo. La situación económica propicia el uso de estas presentaciones debido a que son más baratas que las fórmulas maternizadas, pero el costo-beneficio y los daños que pueden ocasionar a largo plazo resultan ser más caros comparados con la leche materna y las fórmulas infantiles. Los expertos en nutrición infantil consideran que la leche entera de vaca no debe ser introducida en la dieta de los niños menores de un año.<sup>82</sup>

Una alteración común en los niños que consumen leche de vaca es el Síndrome de Heiner, un tipo de hipersensibilidad que se caracteriza por la presencia de tos, congestión nasal, disnea, otitis, fiebre, cólico, diarrea, vómito, neumonía recurrente, infiltrados pulmonares, hemosiderosis, anemia por deficiencia de hierro y retardo del crecimiento.<sup>83</sup>

Se presenta la comparación entre la composición nutricional de la leche materna y la leche de vaca.<sup>80</sup> Tabla 7

Componente	Calostro	Leche madura	Leche de vaca
Calorías (cal/L)	670	750	701
Minerales cationes (mEq/L) sodio, potasio, calcio, magnesio	70	50	150
Minerales aniones (mEq/L) fósforo, azufre, cloro	30	40	110
Oligoelementos (mcg/dL)			
Hierro	70 mcg/dL	3 mg/dL	46 mcg/dL
Cobre	40	1.1	10
Zinc	40	30	-
Proteínas (g/L)	10-12	23	32
Aminoácidos (g/L)	12	12.8	32
Nitrógeno no proteico (mg/L)	910	30-500	252
Lisozima (mg/L)	460	390	0.13
Hidratos de carbono (g/L)	57	60-70	47
Grasas (g/L)	30	35-45	38
Vitaminas (mg/L)			
Vitamina A	1.61	0.61	0.27
Caroteno	1.37	0.25	0.37
Tocoferol	14.8	2.4	0.6
Tiamina	0.019	0.142	0.43
Riboflavina	0.302	0.373	1.56
Vitamina B <sub>6</sub>	-	0.15	0.51
Ácido nicotínico	0.75	1.83	0.74
Vitamina B <sub>12</sub> (mcg/L)	0.45	0.5	6.6
Biotina (mcg/L)	0.5	2	22
Ácido fólico	0.5 mcg/L	24-30 mg/L	35-40 mg/L
Ácido pantoténico	1.8	2.5	3-4
Ácido ascórbico	72	52	10

Adaptado de: Aguilar Cordero MJ. Lactancia materna. 1ª edición. Madrid, España: Elsevier Science; 2005.p.54.

**Tabla 7.** Comparación entre componentes de la leche humana y la leche de vaca.<sup>80</sup>



En la actualidad cada vez más bebés empezaron a ser alimentados artificialmente con una variedad de leches como la evaporada, condensada y leches especialmente formuladas, que intentan sin éxito imitar la bondad de la leche materna, por lo que en el Código Internacional de Comercialización de los Sucedáneos de la Leche Materna se establece que éstos serán solo utilizados como último recurso, como una herramienta que salva vidas cuando todo lo demás falla y no como una rutina.

A pesar de la importancia de la leche materna, existe un número reducido de condiciones o estados patológicos del recién nacido y de la madre que podrían contraindicar el amamantamiento exclusivo ya sea de manera temporal o permanente.

#### Afecciones infantiles

- No deben recibir leche materna ni otro tipo de leche (excepto fórmula especializada) los lactantes que cursen con enfermedades como galactosemia clásica o la enfermedad de la orina con olor a jarabe de arce.
- Recién nacidos con peso menor de 1500 g, lactantes nacidos con menos de 32 semanas de gestación y recién nacidos con riesgo de hipoglucemia para quienes la leche materna sería la mejor opción de alimentación, pero que pueden necesitar otros alimentos fortificadores durante un período limitado además de la leche materna.

#### Afecciones maternas

- Infección por VIH si la alimentación de sustitución es aceptable, factible, asequible, sostenible y segura (AFASS). Si no se dan estas circunstancias, se aconseja la lactancia materna exclusiva en los primeros seis meses.
- Infección aguda por Herpes simple tipo 1 en la piel de la mamá.<sup>84</sup>

- Mujeres bajo tratamiento con medicamentos psicoterapéuticos sedantes, antiepilépticos, opioides y sus combinaciones, yodo radioactivo-131, uso excesivo de yodo o yodóforos tópicos (yodo-povidona) y quimioterapia citotóxica.
- Afecciones maternas durante las cuales puede continuar la lactancia, que representan problemas de salud preocupantes como absceso mamario, hepatitis B o C, mastitis, tuberculosis y abuso de sustancias psicotrópicas.<sup>84</sup>

La encuesta realizada por el INEGI en México con datos del año 2018 muestra que la lactancia materna exclusiva en menores de seis meses solo fue aplicada al 28.6% de esta población, lo cual incrementó en comparación a lo reportado en 2014 en donde se daba solo al 14.4%.<sup>74</sup> Figura 9

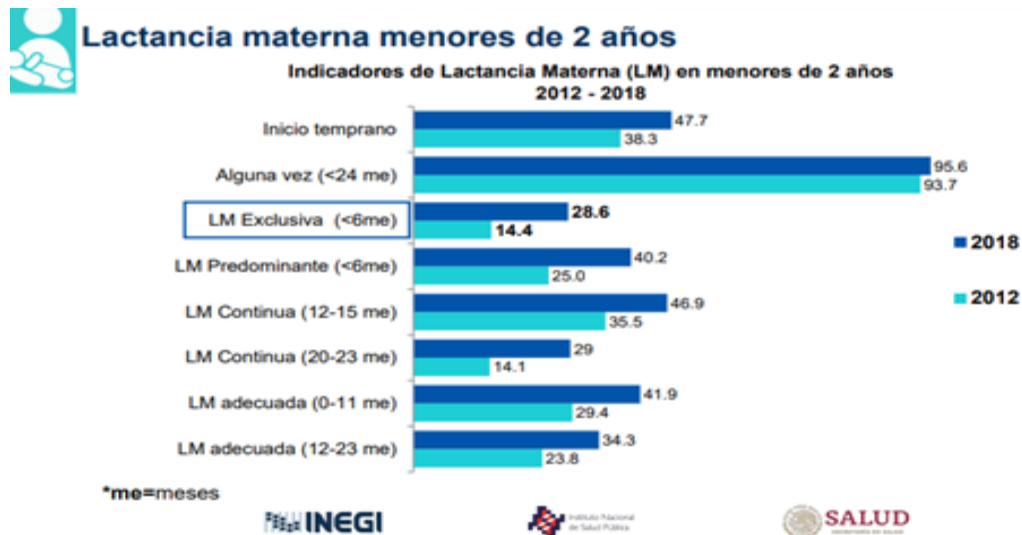
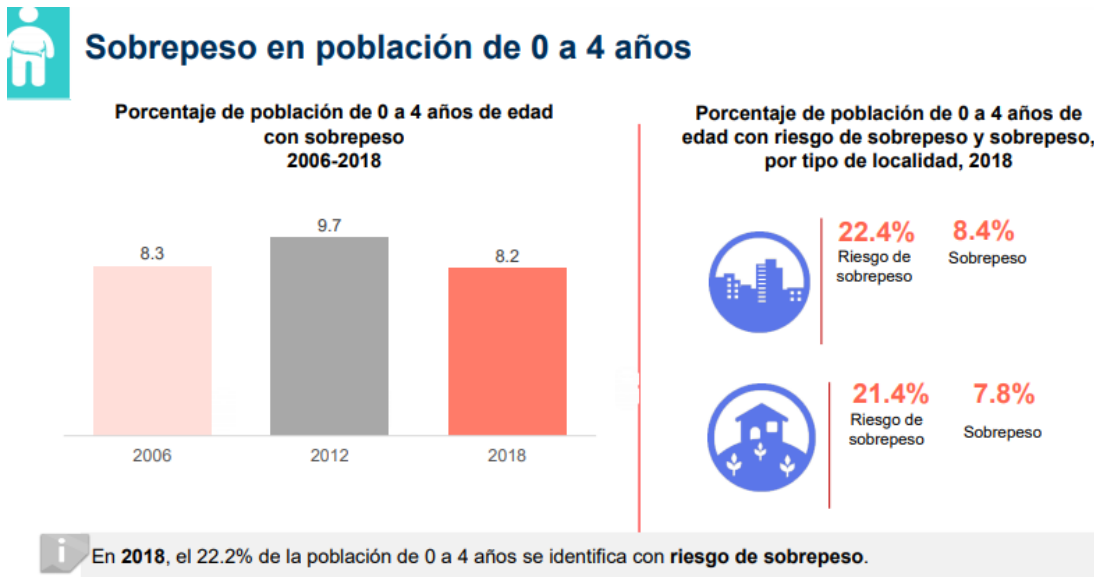


Figura 9. Lactancia materna en menores de 2 años.<sup>74</sup>

El uso o abuso de sucedáneos de la leche materna en la alimentación infantil puede ser la causa de un incremento en las cifras de sobrepeso y obesidad infantil. En 2016, según las estimaciones de la OMS, 41 millones de niños menores de cinco años padecían sobrepeso u obesidad.<sup>85</sup>

Es una realidad que el consumo inadecuado de alimentos altos en niveles de carbohidratos y no aptos para los primeros años de la vida tienen a México en el primer lugar a nivel mundial en obesidad infantil según la OMS, constatando así en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición realizada por el INEGI en 2018, la cual indica que el 22.2% de la población menor de 4 años tiene riesgo de padecer sobrepeso.<sup>79</sup> Figura 10



**Figura 10.** Población de 0 a 4 años con riesgo de sobrepeso.<sup>78</sup>

En la (Tabla 8) se muestran los requerimientos diarios de vitaminas y minerales para una adecuada nutrición en la etapa de 0 a 6 meses.<sup>3</sup>

Vitaminas	A (µgEE)	B1 (mg)	B2 (mg)	B3 (mg)	B5 (mg)	B6 (mg)	B9 (µg EF)	B12 (µg)	C (mg)	D (µg <sup>b,c</sup> )	E (mg)	K (µg)
0 a 6 meses	s.i	0,2	0,3	2	1,7	0,1	76	0,3	40	5	4	2,0 <
Minerales	Calcio (mg)	Cobre (µg)	Cromo (µg)	Fosforo (mg)	Flúor (mg)	Hierro (mg)	Magnesio (mg)	Selenio (µg)	Yodo (µg)	Zinc (mg)		
0a 6 meses	210	220	0,2	100	0,01	s.i	36	14	110	s.i		

**Tabla 8.** Requerimientos diarios de vitaminas y minerales para una adecuada nutrición en la etapa de 0 a 6 meses.<sup>3</sup>



En la (Tabla 9) se expone el límite superior recomendado de consumo diario de nutrimentos en la etapa de 0 a 6 meses. <sup>3</sup>

Minerales	Calcio (mg)	Cobre (µg)	Fosforo (mg)	Flúor (mg)	Hierro (mg)	Magnesio (mg)	Manganeso (mg)	Selenio (µg)	Yodo (µg)	Zinc (mg)
0 a 6 meses	n.d	220	n.d	0,7	40	n.d	n.d	45	n.d	n.d
Vitaminas	A (µgEE)	B3 (mg)	B6 (mg)	B9 (µgEF)	C (mg)	D (µg <sup>b,c</sup> )	E (mg)			
0 a 6 meses	600	n.d	n.d	n.d	n.d	25	n.d			

**Tabla 9.** Límite superior recomendado de consumo diario de nutrimentos en la etapa de 0 a 6 meses. <sup>3</sup>

La OMS recomienda el inicio de la alimentación complementaria (AC) a partir de los seis meses de edad, esta es definida como el proceso que se inicia cuando la leche materna no es suficiente para cubrir los requerimientos nutricionales y energéticos del lactante, por lo tanto, es necesaria la introducción de otros alimentos y líquidos en la dieta de manera gradual y paulatina, además de la leche materna para satisfacer los requerimientos nutricionales. <sup>64</sup>

El rango de edad para la alimentación complementaria generalmente es considerado para iniciar de forma adecuada y segura desde los seis a los veintitrés meses de edad. <sup>85</sup>

La OMS y el UNICEF establecen que se debe dejar de utilizar para esta etapa el término ablactación, ya que por definición esta palabra se opone a la continuación de la lactancia materna, debido a que en latín ab significa sin y lac leche, entonces quiere decir “sin leche”, y se ha descrito antes que la ingesta de la leche materna debe continuar hasta los 2 años. <sup>86</sup>





Los principales objetivos para la introducción de la AC son:

1. La promoción del crecimiento y desarrollo neurológico, cognitivo, del tracto digestivo y el sistema neuromuscular de forma óptima.
2. Adquirir nutrientes que se van volviendo deficientes en la leche materna como el hierro, zinc, selenio y vitamina D.
3. Promover la aceptación de nuevos alimentos, así como la distinción de sabores, colores, texturas y temperaturas, incluyendo el desarrollo de hábitos saludables de alimentación.
4. Favorecer el desarrollo psicosocial y la interrelación correcta entre padres e hijos, así como la integración a la dieta familiar.
5. Prevenir factores de riesgo para el desarrollo de alergias, obesidad, desnutrición, hipertensión arterial, síndrome metabólico, entre otras. <sup>87</sup>

Para iniciar con la AC es recomendable verificar ciertos aspectos importantes en el niño como la maduración de órganos y sistemas, debido a que antes de los seis meses están en proceso de adquirir todas sus funciones y se asume que el sistema gastrointestinal y renal han alcanzado la madurez metabólica, así como la capacidad de absorber cualquier alimento y nutriente, depurar metabolitos y minerales que no fueron incorporados a los tejidos como el calcio, fósforo, sodio y potasio. <sup>88</sup>

La capacidad neuromuscular a esta edad ya les permite sostener la cabeza y el tronco, controlar las extremidades torácicas como son las manos y dedos, y aparece la deglución voluntaria. <sup>88</sup>

La alimentación complementaria precisa los siguientes requisitos:

- Oportuna: iniciar cuando las necesidades de energía y nutrientes sobrepasan lo que puede proporcionarse mediante la lactancia materna exclusiva. <sup>89</sup>



- Adecuada: que proporcione energía, proteínas y micronutrientes suficientes para satisfacer las necesidades nutricionales.
- Inocua: prepararse, almacenarse y servirse de forma higiénica.
- Perceptiva: atender a las señales de apetito y saciedad, promoviendo su independencia.<sup>89</sup>

La incorporación de los nuevos alimentos se hace de manera progresiva, lenta y en pequeñas cantidades, agregando un nuevo alimento con un intervalo de 3 o 5 días y observando la tolerancia a éste. En estos alimentos no se debe añadir sal, azúcar, miel, ni edulcorantes y debe evitarse incluir alimentos industrializados con alto contenido de sal como verduras en vinagre y conservas, carnes saladas, embutidos, dados de caldo y sopas en polvo.<sup>90</sup>

Comúnmente la pérdida de nutrientes está dada por los procesos de cocción de las verduras y hortalizas por lo que se recomienda cocer al vapor en tiempos cortos y con una baja cantidad de agua.<sup>85</sup>

Es de suma importancia conocer la cantidad de alimentos siempre cuidando las proporciones de la leche materna en relación con la AC, siendo lo recomendado para los lactantes de 6 a 8 meses de edad un 40% (130 a 200 kcal), de 9 a 11 meses un 53% (300-310 kcal) y de 12 a 24 meses un 64% (580 kcal) de alimentos complementarios.<sup>82</sup>

En la (Tabla 10) se describen las características de la alimentación con respecto a la calidad, frecuencia y cantidad que deben consumir los niños de seis a veintitrés meses de edad.<sup>64</sup>

**Guía práctica sobre la calidad, frecuencia y cantidad de alimentos para niños de 6–23 meses de edad, que reciben lactancia materna a demanda**

EDAD	ENERGÍA NECESARIA POR DÍA, ADEMÁS DE LA LECHE MATERNA	TEXTURA	FRECUENCIA	CANTIDAD DE ALIMENTOS QUE USUALMENTE CONSUMIRA UN NIÑO 'PROMEDIO' EN CADA COMIDA'
6–8 meses	200 kcal/día	Comenzar con papillas espesas, alimentos bien aplastados  Continuar con la comida de la familia, aplastada	2–3 comidas por día  Dependiendo del apetito del niño, se pueden ofrecer 1–2 'meriendas'	Comenzar con 2–3 cucharadas por comida, incrementar gradualmente a ½ vaso o taza de 250 ml
9–11 meses	300 kcal/día	Alimentos finamente picados o aplastados y alimentos que el niño pueda agarrar con la mano	3–4 comidas por día  Dependiendo del apetito del niño, se pueden ofrecer 1–2 'meriendas'	½ vaso o taza o plato de 250 ml
12–23 meses	550 kcal/día	Alimentos de la familia, picados o, si es necesario, aplastados	3–4 comidas por día  Dependiendo del apetito del niño, se pueden ofrecer 1–2 'meriendas'	¼ a un vaso o taza o plato de 250 ml

**Tabla 10.** Características de la alimentación para niños de seis a veintitrés meses de edad. <sup>64</sup>

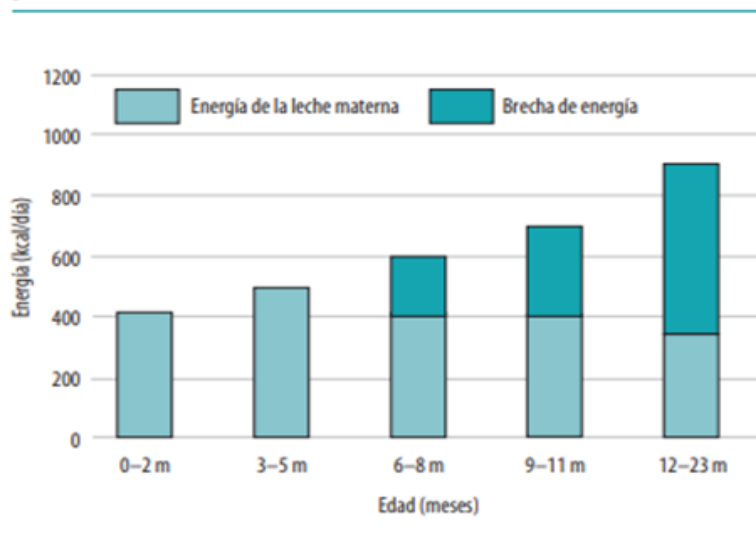
En caso de que se quiera incluir pan, pasta y arroz a la dieta es preferible que sean integrales, ya que son más ricos en nutrientes y fibras. El ministerio de salud del gobierno de España propone un calendario para la incorporación de alimentos. <sup>91</sup> Figura 11

Alimentos	Edad de incorporación y duración aproximada			
	0 - 6 meses	6 - 12 meses	12 - 24 meses	≥ 3 años
<b>Leche materna</b>				
<b>Leche adaptada</b> (en niños que no toman leche materna)				
<b>Cereales</b> –pan, arroz, pasta, etc.– (con o sin gluten), <b>frutas, hortalizas<sup>1</sup>, legumbres, huevos, carne<sup>2</sup> y pescado<sup>2</sup>, aceite de oliva, frutos secos chafados o molidos.</b> Se pueden ofrecer pequeñas cantidades de yogur y queso tierno a partir de los 9-10 meses.				
<b>Leche entera*, yogur y queso tierno</b> (en más cantidad) *En caso de que el niño no tome leche materna				
<b>Sólidos con riesgo de atragantamiento</b> (frutos secos enteros, palomitas, granos de uva enteros, manzana o zanahoria cruda)				
<b>Alimentos superfluos</b> (azúcares, miel <sup>4</sup> , mermeladas, cacao y chocolate, flanes y postres lácteos, galletas, bollería, embutidos y charcutería)	Cuanto más tarde y en menos cantidad mejor (siempre a partir de los 12 meses)			

**Figura 11.** Calendario para la incorporación de alimentos. <sup>91</sup>

Si la administración de estos alimentos complementarios no se lleva a cabo de forma adecuada puede existir retraso en el crecimiento, deficiencias de micronutrientes y enfermedades infecciosas. Después de la introducción de estos alimentos, la leche materna aún continúa aportando nutrientes en gran cantidad, hasta un tercio del segundo año aporta el 50% de las necesidades energéticas. <sup>64</sup> Figura12

**Energía requerida según edad y la cantidad aportada por la leche materna**



**Figura 12.** Energía aportada por la leche materna. <sup>85</sup>

En la actualidad se debería educar a la población para retardar al máximo el consumo de golosinas en sus hijos y también evitar en los primeros 2 años de vida los jugos envasados, gaseosas, galletas de cualquier tipo, cereales azucarados, chocolates, helados y productos salados. <sup>92</sup>

Es importante tener en cuenta que un ambiente relajado y cómodo durante las comidas, donde se eviten distracciones como la televisión y los teléfonos facilita las buenas prácticas alimentarias y da la oportunidad de interacción social y de desarrollo cognitivo. <sup>91</sup>

Hoy en día se han implementado métodos alternativos para la introducción de alimentos además de las papillas y machacados, como es el Baby led weaning (BLW), es un término acuñado inicialmente en el Reino Unido, que en español se ha traducido como “destete o alimentación complementaria (AC) dirigida por el bebé”.

El enfoque del BLW difiere a la forma tradicional del inicio de la AC, ya que no se introducen los alimentos de manera progresiva y lenta, sino que se incita al bebé a alimentarse a sí mismo con todos los alimentos desde el comienzo de la AC. Los padres brindan una variedad de alimentos y el niño decide que comer, cuanto y a que ritmo los come, estos se presentan con un tamaño y una forma entera, es decir con una estructura alargada y estrecha (finger foods), lo que permite al bebé agarrarlos y llevarlos a la boca con la ayuda de una cuchara como alternativa a alimentos triturados y purés. <sup>93</sup>

Figura 13



**Figura 13.** Bebé alimentándose con cuchara. <sup>94</sup>

Las características fundamentales de este método son:

- El bebé será amamantado exclusivamente hasta los 6 meses de edad y en conjunto a la AC hasta los 2 años. <sup>93</sup>

- Dirigido por bebés: se puede ofrecer utensilios para alimentarse con purés o alimentos con una consistencia blanda, pero esto es poco factible en los primeros meses por razones de desarrollo.
- Se ofrecen los mismos alimentos que al resto de la familia, pero en tamaño adecuado para que los tome con los dedos, la presentación de los alimentos puede hacerse más pequeña con el aumento de la edad y el desarrollo, el bebé comerá en los horarios familiares de la comida. <sup>93</sup>

Las ventajas potenciales del BLW incluyen menor riesgo de obesidad, como resultado de la autorregulación de la energía, mejor calidad de la dieta, efectos favorables en las prácticas de alimentación parental y mejores habilidades motoras-sensoriales como el uso coordinado de las manos para explorar y manipular objetos desarrollando el interés por conocer sus características y la capacidad para discernir entre los tamaños y las propiedades físicas de los mismos, así como la realización de movimientos masticatorios. <sup>93</sup> Figura 14



**Figura 14.** Alimentación con BLW. <sup>95</sup>

Es importante considerar el potencial de asfixia que se puede producir con el BLW, por lo que se deben extremar los cuidados necesarios e informar a los padres de los posibles riesgos. <sup>93</sup>

## 5. IMPACTO DE LA NUTRICIÓN EN LA SALUD SISTÉMICA

La importancia de no tener una dieta balanceada puede traer consigo un desequilibrio en la cantidad de nutrientes esenciales para el ser humano, lo cual produce un impacto desfavorable para la salud, las consecuencias pueden presentarse a corto o largo plazo. A continuación, se mencionan las manifestaciones o enfermedades producidas debido a la deficiencia o exceso de los nutrientes en el organismo.<sup>9, 11</sup>

La deficiencia de vitamina B1 se asocia a una enfermedad llamada Beriberi, esta se presenta con mayor frecuencia en Asia y está relacionada con la ingesta de una dieta basada fundamentalmente en arroz, esta enfermedad tiene tres formas.<sup>9, 11</sup>

Beriberi húmedo: es la forma cardíaca, el paciente no está delgado o enflaquecido, la principal característica es el edema con fóvea localizado en piernas, escroto, cara y tronco. Generalmente la persona afectada siente palpitaciones, dolor en el pecho y también disnea, se pueden observar venas distendidas en el cuello e incluso puede provocar la muerte.<sup>9, 11</sup> Figura 15



**Figura 15.** Edema con fóvea en paciente con Beriberi.<sup>96</sup>



Beriberi seco: es la forma neurológica, el paciente está delgado, con músculos débiles, presentan agotamiento y dificultad para moverse, la afectación puede llegar a un estadio en el que ya no puede moverse y a menudo fallece por infecciones crónicas.<sup>9, 11</sup>

Beriberi infantil: afecta a niños menores de seis años, especialmente entre los dos y seis meses de edad, en su forma aguda el bebé desarrolla disnea con cianosis y pronto fallece por falla cardíaca. En la forma crónica el bebé desarrolla afonía, se torna delgado, presenta vómito y diarrea, comúnmente se desarrolla marasmo.<sup>9, 11</sup>

La carencia de vitamina B2 o arriboflavinosis, se manifiesta con síntomas cutáneos y mucosos, en la piel se presentan lesiones inespecíficas, mientras que las manifestaciones en mucosas pueden incluir síntomas oculares como cataratas, úlceras en la córnea o síntomas nerviosos.<sup>9</sup>

La pelagra es causada por deficiencia de vitamina B3 o niacina, está asociada principalmente a comunidades de América que se alimentan con una dieta básica de maíz. Las personas afectadas presentan dermatitis, diarrea y demencia (las tres D de la pelagra), el cuadro clínico puede incluir también ligeros cambios sensoriales y motores, disminución del tacto suave, debilidad muscular, bajo peso, incluso puede llegar a producir la muerte.<sup>9, 11</sup> Figura 16



**Figura 16.** Dermatitis por pelagra.<sup>97</sup>



La deficiencia de vitamina B6 se relaciona con el incremento de la concentración de homocisteína en el plasma, asociada a un mayor riesgo cardiovascular; además en adultos produce heridas alrededor de los ojos, dermatitis, irritabilidad, debilidad muscular y alteraciones de la función inmune. En niños puede producir anemia y convulsiones. Por el contrario, el exceso de vitamina B6 induce disfunción del sistema nervioso. <sup>9, 98</sup>

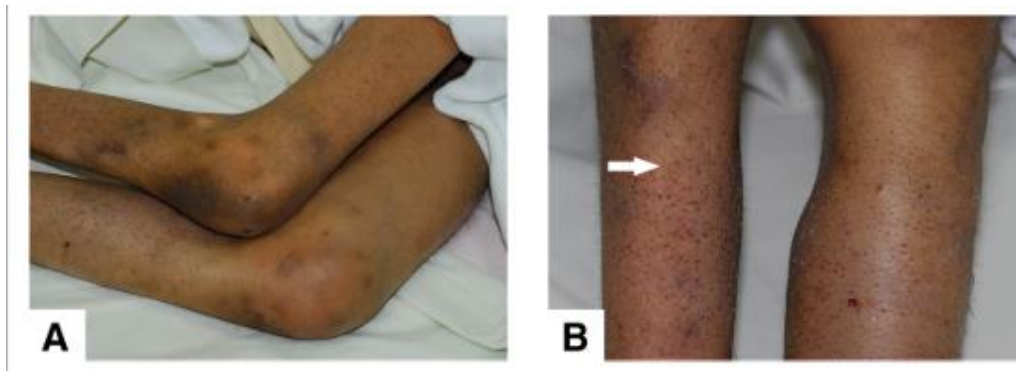
La deficiencia de vitamina B12 se ha asociado con defectos del tubo neural, favorece la aparición de anemia perniciosa caracterizada por palidez, cansancio, pérdida de peso y funcionamiento irregular del sistema nervioso, condiciona a la aparición de una completa atrofia de la mucosa gástrica. <sup>9, 99</sup>

La deficiencia de vitamina B9 constituye un factor de riesgo agregado en la enfermedad cardiovascular, ya que junto con las vitaminas B6 y B12 provocan un aumento de la concentración del aminoácido homocisteína en el plasma, el cual parece favorecer la coagulación sanguínea y el deterioro de la pared arterial. En el embarazo puede ser la causa de efectos teratogénicos, aborto espontáneo, desprendimiento prematuro de la placenta y preeclampsia. Una baja ingesta de vitamina B9 también se ha asociado con demencia, confusión leve, irritabilidad, apatía, alteración de la memoria, depresión, anemia megaloblástica y pérdida de apetito. Además, un consumo deficiente en mujeres embarazadas hace más proclive el nacimiento de niños con defectos del tubo neural y espina bífida. <sup>9, 98, 99</sup> Figura 17



**Figura 17.** Espina bífida. <sup>100</sup>

El déficit de vitamina C eleva el riesgo de escorbuto agudo después del nacimiento, esta enfermedad es caracterizada por anemia, pérdida de peso, sangrado en la encía, derrames internos y hemorragias en vasos de pequeño calibre. La falta de esta vitamina durante el embarazo está relacionada con el desarrollo de preeclampsia, partos prematuros, diabetes gestacional, mineralización ósea deficiente, mayor riesgo de infecciones y anemia materna. Por el contrario, durante la gestación el feto puede adaptarse a dosis altas de vitamina C, sin embargo, esto incrementa el riesgo de cálculos renales, interfiere con el estrógeno placentario y probablemente con el metabolismo y absorción de vitamina B12, produciendo cefaleas, fatiga, hemólisis, náuseas, vómitos, hipoglucemia e hipercolesterolemia. <sup>11, 101</sup> Figura 18

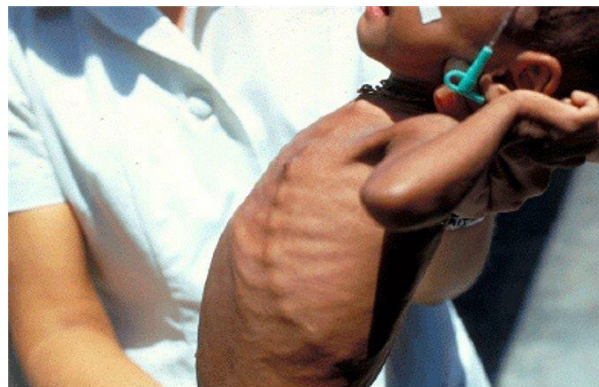


**Figura 18.** A) Contracturas de rodilla en flexión y equimosis. B) Hiperqueratosis. <sup>102</sup>

El exceso de vitamina A tiene efectos teratogénicos en el primer trimestre, afecta el crecimiento, la estructura facial, aumenta el riesgo de espina bífida, está asociado a malformaciones del sistema nervioso central y anomalías cardiovasculares, para reducir estos riesgos se debe evitar la ingesta excesiva de esta vitamina de origen animal y favorecer el consumo de  $\beta$ - carotenos. <sup>98, 99, 103</sup>

La toxicidad de Vitamina A está caracterizada por fatiga, irritabilidad, cefalea, anorexia, febrícula y hemorragias. En niños puede ocasionar el cierre temprano de las epífisis de los huesos largos, lo que podría ocasionar fallas en el crecimiento y de manera consecuente una talla baja. Por el contrario, la deficiencia de vitamina A ( $<20 \mu\text{g/dl}$ ) está asociada a ceguera nocturna, xeroftalmia (sequedad de la córnea) y es la principal causa de ceguera en niños. Otras afectaciones comunes por deficiencia de esta vitamina son la hemeralopía (disminución de la visión a la luz crepuscular), piel seca, alteraciones en el proceso de espermatogénesis y descenso de la resistencia frente a las infecciones. En la persona que da lactancia la ingesta diaria recomendada (IDR) aumenta a 1200-1300 mg. <sup>98, 99, 103</sup>

Los niveles bajos de vitamina D pueden asociarse tanto a defectos en el desarrollo óseo como en el neurodesarrollo, así como en la función inmunológica. En niños menores de cuatro años causa predisposición a deformidades óseas e inflamación en la unión de las costillas con el cartílago costal, cierre tardío de la fontanela, piernas de arco, poca tonicidad muscular que causa el abdomen protuberante, molestias gastrointestinales y sudor excesivo en la cabeza. En adultos se relaciona con osteomalacia, incidencia mayor de embarazos pretérmino, incluso las mujeres que en la infancia sufrieron raquitismo pueden tener dificultades en el parto. <sup>9, 101</sup> Figura 19



**Figura 19.** Inflamación en la unión de las costillas con el cartílago costal. <sup>104</sup>



El déficit de vitamina E se ha asociado con crecimiento intrauterino restringido, rotura prematura de membranas y preeclampsia. En recién nacidos prematuros se ha relacionado con displasia broncopulmonar, hemorragia intraventricular, leucomalacia periventricular, retinopatía y enterocolitis necrotizante. <sup>101</sup>

La carencia de vitamina K, si bien es excepcional, se caracteriza por el incremento del tiempo de sangrado durante las hemorragias. <sup>9</sup>

La baja ingesta de calcio ésta asociada a hiperexcitabilidad nerviosa y muscular como síntomas predominantes, también puede causar alteraciones del ritmo cardíaco, discapacidad intelectual y demencia en hipocalcemia crónicas, alteraciones ectodérmicas como dermatitis, psoriasis, alopecias o surcos ungueales. La alta concentración de calcio en el organismo puede o no causar signos y síntomas, cuando se presenta incluye depresión de la actividad de los centros nerviosos y los músculos esqueléticos, liso y cardíaco, cuando la hipercalcemia es severa se producen calcificaciones en distintas partes blandas del organismo. Puede ser la causa de hipertensión con renina alta, diabetes insípida nefrogénica o insuficiencia renal aguda o crónica. <sup>9, 11, 101</sup>

La deficiencia de hierro se ha asociado a disfunción de los sistemas endócrino e inmune, talla baja y se estima que más del 40% de las mujeres embarazadas sufren anemia ferropénica, esto se ha relacionado con prematuridad, menor desarrollo físico y neurológico de los recién nacidos, enfermedades infecciosas y aumento de la mortalidad perinatal. El exceso de hierro se ha relacionado con hiperviscosidad sanguínea, disminución de la perfusión placentaria, parto prematuro, alteraciones neurológicas y esqueléticas fetales. <sup>101, 105</sup>



El déficit de manganeso conlleva a defectos en la formación del cartílago y la matriz ósea, encontrándose también alteración de los mucopolisacáridos (glucosaminoglucanos).

La deficiencia de cobre podría ser un factor limitante de la utilización del hierro, altera el entrecruzamiento de las proteínas, colágeno, elastina y del tejido conjuntivo. Dependiendo de la severidad de la carencia se pueden presentar trastornos óseos y defectos en el sistema cardiovascular o en la estructura pulmonar. <sup>106</sup>

El flúor tiene efectos tóxicos directos sobre el tejido cerebral como la reducción en el número de receptores a acetilcolina, disminución en el contenido de lípidos, daño al hipocampo y células de Purkinje, aumento en la formación de placas amiloide (anormalidad clásica cerebral en pacientes que presentan enfermedad de Alzheimer), agrava las lesiones inducidas por deficiencia de yodo y acumulación de fluoruro en la glándula pineal. Otra afectación causada por la ingesta excesiva de flúor es la fluorosis esquelética, radiográficamente se observan los huesos densos o escleróticos, puede presentarse calcificación patológica de los ligamentos intervertebrales donde los tendones unen los músculos a los huesos, puede causar dolor y rigidez de la espina dorsal. <sup>41</sup>

La deficiencia de yodo aumenta el riesgo de que el recién nacido presente cretinismo, en la etapa fetal predispone a abortos y mortalidad fetal, la etapa perinatal puede estar aumentada, presencia de anomalías congénitas y discapacidad intelectual; a nivel neurológico se manifiesta con sordera, sordomudez, estrabismo, discapacidad intelectual severa en la etapa fetal y neonatal, es irreversible, pero puede también provocar talla baja, hipotiroidismo, alteraciones puberales, en los neonatos se presenta con bocio e hipotiroidismo. <sup>101</sup> Figura 20



**Figura 20.** A) Paciente con Bocio. B) Cretinismo. <sup>107, 108</sup>

La deficiencia de selenio se manifiesta con la enfermedad de Keshan que es una miocardiopatía infantil; así como la enfermedad de Kaschin-Beck, la cual es una osteoartritis endémica en adolescentes y preadolescentes. <sup>44</sup>

La deficiencia de sodio es conocida como hiponatremia, se considera uno de los trastornos electrolíticos más frecuentes en el ámbito de la salud, ésta produce una excesiva liberación de ADH que ocasiona reabsorción renal de agua, aumento en la excreción urinaria de sodio y el paciente no presenta síntomas clínicamente significativos de sobrecarga hídrica. <sup>109</sup>

Las altas cantidades de sodio en el organismo pueden causar hipernatremia, la cual se trata de un síndrome hiperosmolar, los signos más prominentes son los vinculados con el sistema nervioso central, por lo tanto, se presenta letargia, debilidad, apatía o espasticidad, hiperreflexia, convulsiones y coma, que se asocian a esta condición y se iniciarán dependiendo del tiempo transcurrido desde el inicio de la hipernatremia y del grado de ésta. <sup>110</sup>



El déficit de zinc produce alteraciones sensoriales, como hiposmia o anosmia, asociadas o no a anorexia. Existen alteraciones del metabolismo de la norepinefrina, junto a ello su déficit intrauterino produce secuelas que incluyen disminución de memoria de corto y largo plazo, parto prolongado, restricción del crecimiento intrauterino, teratogénesis y muerte fetal.<sup>99, 106</sup>

La deficiencia de potasio puede ocasionar hipopotasemia que manifiesta síntomas como debilidad, astenia e incluso paro respiratorio por afectación de los músculos respiratorios, rhabdomiolisis con fracaso renal agudo (en hipopotasemia grave) y atrofia muscular (en hipopotasemia crónica), letargia, irritabilidad, síntomas psicóticos y favorece la entrada en encefalopatía hepática (en hipopotasemia grave crónica).<sup>38</sup>

La deficiencia de magnesio conduce a la hipomagnesemia que se presenta acompañada por otras alteraciones electrolíticas, como hipopotasemia e hipocalcemia, lo cual hace difícil distinguir las manifestaciones clínicas relacionadas solamente a la deficiencia de magnesio. Puede presentarse el Síndrome de Gitelman con sintomatología tan sutil como mareos o vértigo, debilidad muscular, calambres, dolor muscular, dolor articular, fatiga o cansancio.<sup>37</sup>

La malnutrición proteinoenergética (MPE) en los niños pequeños es en la actualidad el problema nutricional más importante en casi todos los países de Asia, América Latina, Oriente y África, la carencia de energía es la causa principal. La falla en el crecimiento es la primera y más importante manifestación de MPE, a menudo es el resultado de consumir pocos alimentos ricos en energía.<sup>11</sup>



El Kwashiorkor es una de las formas severas de la MPE, el cual se observa a menudo en niños de uno a tres años, pero puede aparecer en cualquier edad. Es común que se asocie a las infecciones respiratorias, sarampión, parásitos intestinales y otras entidades clínicas como causas habituales subyacentes de MPE. Dentro de las manifestaciones se presentan edema, fallas en el crecimiento, disminución de los músculos e infiltración grasa del hígado, anomalías en el cabello, emaciación, las mejillas pueden aparecer inflamadas ya sea con tejido graso o líquido y dar una apariencia característica conocida como cara de luna, dermatitis, anemia, diarrea y carencia de otros micronutrientes. <sup>11</sup> Figura 21



**Figura 21.** Infante con Kwashiorkor. <sup>111</sup>

El marasmo es la otra forma grave de la MPE, predomina más que el Kwashiorkor. En el marasmo la carencia es de alimentos en general y por lo tanto también de energía, puede suceder a cualquier edad sobre todo alrededor de tres años y medio. Es en realidad una forma de hambre, los niños afectados tienen crecimiento deficiente, peso bajo, en casos graves la pérdida muscular es obvia en las costillas sobresalientes, el estómago se observa



protuberante en contraste con el resto del cuerpo, la cara tiene una característica siniestra, ocurre emaciación y por lo tanto los ojos se encuentran profundamente hundidos, puede haber anorexia, diarrea, anemia, ulceraciones en la piel y cambios en el cabello por deshidratación. <sup>11</sup> Figura 22



**Figura 22.** Infante con Marasmo. <sup>111</sup>

La combinación de ambas situaciones lleva el nombre de Kwashiorkor marásmico, se da este diagnóstico a todo niño con malnutrición grave, que tiene edema y un peso por debajo del 60% de lo esperado para la edad, tienen todas las características del marasmo nutricional, falta de grasa subcutánea, crecimiento deficiente y además del edema pueden tener también algunas características del Kwashiorkor, así mismo puede ocasionar cambios en la piel y el cabello, causar hepatomegalia y en muchos casos provoca diarrea. <sup>11</sup>



## 6. IMPACTO DE LA NUTRICIÓN EN LA SALUD ORAL

La carencia de nutrientes comúnmente está asociada a factores sociales como la pobreza, la falta de un lugar para vivir, alimentación deficiente y modas alimentarias que pueden alterar la ingesta nutricional por omitir algún grupo de alimentos. Las manifestaciones orales de las deficiencias nutricionales incluyen signos y síntomas inespecíficos que involucran las membranas mucosas, dientes, tejidos periodontales, glándulas salivales y piel peribucal, incluso algunos autores señalan la asociación existente entre la deficiencia de vitaminas con el desarrollo de neoplasias hematopoyéticas como la leucemia. <sup>112, 113</sup>

La salud oral y la nutrición tienen una gran relación, la dieta influye de gran manera en la salud oral y contribuye a la progresión de las enfermedades orales, así como las personas que tienen alguna afección dental no pueden alimentarse correctamente lo cual tiene un gran impacto en el organismo. La cavidad oral puede revelar signos y síntomas tempranos de enfermedades sistémicas, incluso en la clasificación de enfermedades y condiciones no inducidas por placa dentobacteriana se menciona que las deficiencias vitamínicas pueden causar diferentes lesiones en la encía. <sup>112, 114</sup>

Los individuos que presentan riesgo de déficit de vitamina C (ácido ascórbico) como es en el caso de escorbuto, son los alcohólicos, los que no consumen frutas o vegetales, ancianos y niños que solo consumen leche de vaca. También presentan mayor probabilidad de desarrollar enfermedad periodontal. En el escorbuto se presenta como gingivitis hemorrágica con encía azulada o roja, acompañada de sangrado, esto es causado por defectos de la membrana basal, especialmente en el colágeno de la mucosa oral, vasos sanguíneos y hueso alveolar, causando encía edematizada, ulceraciones

necróticas en las papilas interdetales e infecciones, estas lesiones no se presentan en pacientes edéntulos. <sup>115</sup>

El escorbuto también puede afectar la dentición, ocasionando movilidad y pérdida dental, de hecho la enfermedad periodontal es más frecuente en personas que llevan una dieta baja en vitamina C. La probabilidad de enfermedad periodontal ha mostrado ser mayor al 20% en pacientes con baja ingesta de vitamina C. <sup>115</sup> Figura 23



**Figura 23.** Gingivorragia. <sup>116</sup>

En las personas con carencia de vitamina B2 (riboflavina) el signo clínico más frecuente es la queilitis angular, también llamada queilitis comisural. Sin embargo, pueden presentarse otras alteraciones como edema faríngeo y de las membranas mucosas, estomatitis y glositis. En los casos más severos puede ocurrir depapilación lingual dolorosa que puede causar dificultad para comer.

La deficiencia de vitamina B3 (niacina) recibe el nombre de pelagra, en la boca se caracteriza por atrofia epitelial que se presenta de manera característica en la lengua y encía, dando un aspecto eritematoso intenso acompañado de sintomatología ardorosa. La lengua puede llegar a desarrollar un grado de inflamación y edematización severa que ocasiona la presencia de indentaciones en los bordes laterales a causa de la presión que ejerce la lengua aumentada de tamaño sobre los dientes, los pacientes pueden

desarrollar ptialismo y gingivitis ulceronecrosante como una enfermedad agregada. <sup>112, 117</sup> Figura 24



**Figura 24.** Lengua inflamada y edematosa por pelagra. <sup>118</sup>

La deficiencia de vitamina B6 (piridoxina) puede desarrollarse en aquellas personas que padecen alcoholismo y las que están sujetas a un tratamiento farmacológico que afecta la disponibilidad de ésta. Las manifestaciones clínicas incluyen glositis, eritema gingival, queilitis angular y estomatitis descamativa. <sup>112, 117</sup>

Las personas con deficiencia de vitamina B9 (ácido fólico), desarrollan anemia megaloblástica que se presenta en cavidad oral como inflamación de la lengua y depapilación progresiva del dorso lingual, hasta formar una superficie lisa que causa ardor, dolor, en ocasiones pérdida del gusto y presencia de queilitis angular. <sup>112</sup>

El déficit de vitamina B12, junto con el de ácido fólico y hierro se asocian con estomatitis aftosa recurrente, ardor y dolor de la lengua, con desarrollo de fisuras y pérdida de papilas circunvaladas. <sup>115</sup>



La vitamina A es crítica en mantener la salud oral, esta es responsable de los pigmentos fotosensibles como la rodopsina, manteniendo el tejido epitelial y previniendo las enfermedades infecciosas, también proporciona el crecimiento de huesos y dientes. Las manifestaciones orales de la deficiencia de vitamina A incluyen xerostomía (sensación subjetiva de boca seca), metaplasia escamosa queratinizante del epitelio que puede interferir con la secreción de las glándulas salivales, resistencia disminuida a las infecciones y afecta el proceso de formación dental. Las manifestaciones orales de toxicidad incluyen queilitis, gingivitis, carotinemia y deterioro en la cicatrización. Las personas con riesgo de toxicidad por vitamina A son aquellas con alteraciones hepáticas por abuso de drogas, hepatitis o ingesta excesiva de zanahorias y son especialmente susceptibles a desarrollar carencia de vitamina A los niños con sarampión.

En la vitamina D, las personas que presentan riesgo de déficit de calcio son los ancianos, mujeres con múltiples embarazos e infantes de bajo peso al nacer. Aunque el déficit de esta vitamina puede incrementar la probabilidad de pérdida de la fijación periodontal, carece de otros hallazgos mucosos.<sup>115</sup>

La vitamina E (tocoferol) es un antioxidante con propiedades anticarcinogénicas, por lo tanto, su deficiencia puede asociarse con el desarrollo de cáncer oral, estudios en animales han mostrado que la deficiencia de vitamina E provoca pérdida de pigmento, atrofia y degeneración del esmalte. Los individuos que presentan riesgo por esta carencia son los niños prematuros y los que presentan síndrome de malabsorción o con anomalías del transporte de lípidos.<sup>117</sup>

El calcio es el componente mayor de dientes y huesos. Las personas en riesgo de deficiencia de calcio son los prematuros que no llegan a la fase crítica intrauterina donde el 80% de calcio, magnesio y fósforo corporal se

absorben. La ingesta baja de calcio puede contribuir a la patogenia de la osteoporosis y por ende a la pérdida de hueso alveolar, esto a su vez se asocia con el incremento de riesgo de enfermedad periodontal, también se relaciona con alteraciones en el desarrollo dental y retraso en la erupción. <sup>119, 120</sup>

El fluoruro reduce la desmineralización dental debido a que induce la precipitación de minerales en la estructura de los dientes en forma de fluorapatita. Aunque la deficiencia de fluoruro no afecta las membranas mucosas, se asocia con el incremento de incidencia de la enfermedad de caries dental. La toxicidad causa fluorosis dental, la cual es una hipomineralización del esmalte debido a una ingesta excesiva de flúor durante la odontogénesis. La fluorosis dental se observa como un aspecto moteado del esmalte, que va desde líneas blancas muy delgadas hasta defectos estructurales graves (hipoplasia). <sup>121, 122</sup> Figura 25



**Figura 25.** Fluorosis dental. <sup>123</sup>

Las manifestaciones orales de la anemia por déficit de hierro incluyen atrofia de las papilas linguales, sensación de quemazón, enrojecimiento de la lengua, estomatitis angular, disfagia y palidez de los tejidos orales. Como en el caso del ácido fólico y la vitamina B12, el déficit de hierro puede asociarse con úlceras aftosas recurrentes. Aunque la causa del síndrome de Plummer-Vinson es desconocida, este síndrome se asocia con déficit de hierro junto con factores genéticos y se presenta con estomatitis angular, glositis y

disfagia. Otra condición que se asocia al déficit de hierro junto con el de zinc y cobre es la fibrosis oral submucosa, un desorden potencialmente maligno. <sup>124</sup>

Las manifestaciones orales de déficit de zinc incluyen cambios en el epitelio de la lengua, incremento del número de células, papilas filiformes adelgazadas, úlceras y xerostomía. El deterioro del proceso de cicatrización y disminución de la respuesta inmune es uno de los efectos más dañinos de la deficiencia. El zinc mejora el gusto y el apetito, por lo que su déficit disminuye la sensación del gusto que puede cíclicamente contribuir al problema de malnutrición. La acrodermatitis enteropática es una enfermedad metabólica fatal que obstaculiza la captación de zinc. Las membranas mucosas orales pueden infectarse en forma secundaria con *Cándida* o *Estafilococo*. <sup>119, 125</sup> Figura 26



**Figura 26.** A) *Cándida*. B) Acrodermatitis enteropática. <sup>126, 127</sup>

El estado nutricional se asocia de forma significativa con el estado de salud oral y puede ser determinante para el aumento en la prevalencia de la enfermedad de caries dental, sin embargo, ésta no es considerada una enfermedad ocasionada por la carencia de nutrientes. <sup>128</sup>



El consumo de hidratos de carbono fermentables provoca que el pH en el medio oral baje y el biofilm bacteriano se neutralice en la media hora posterior a la última ingestión de los alimentos, pero si se mantienen los azúcares en la boca, consecuencia de una deficiente higiene oral o por su consumo frecuente, el pH se mantiene ácido y empieza la desmineralización del tejido dental. Si los períodos de desmineralización del diente son largos o demasiado frecuentes se incrementa el desarrollo de la enfermedad de caries dental. <sup>128</sup>

La caries de la infancia temprana es un tipo de caries que se caracteriza principalmente por presentarse en dientes de niños menores de 72 meses. Se inicia en la superficie del esmalte dental y progresa a una destrucción dental grave, esto es ocasionado por la acción de un biofilm bacteriano cariogénico con presencia del *Streptococo mutans* en combinación con una exposición prolongada y frecuente a una dieta que incluya líquidos con alto contenido de azúcares. Por lo tanto, la caries de la infancia temprana está íntimamente relacionada con la manera como es alimentado el niño a partir del nacimiento, además tiene efectos negativos sobre la salud general del niño, como por ejemplo retardo en el crecimiento y desarrollo, peso corporal significativamente más bajo, problemas en el desarrollo de los huesos del maxilar y la mandíbula, desarrollo de maloclusiones, hábitos nocivos, secuelas psicológicas, dificultades de fonación y masticación, todo esto provoca deterioro en la calidad de vida de los niños. <sup>129</sup> Figura 27



**Figura 27.** Caries de la infancia temprana. <sup>130</sup>





## CONCLUSIONES

En México el porcentaje de bebés que son alimentados con lactancia materna exclusiva durante los primeros seis meses de vida muy bajo, de acuerdo con cifras del INEGI en 2018, esto puede obedecer a diferentes causas que incluyen el desconocimiento de la técnica correcta para el amamantamiento lo que puede causar traumatismo y dolor a la madre, dificultad de succión para el bebé, incomprensión de los procesos fisiológicos del amamantamiento cómo por ejemplo la relación que existe entre la frecuencia e intensidad de succión, la producción de leche, temor a cambios estéticos de las mamas y ocupación laboral de la madre, lo que ha favorecido el consumo de sucedáneos de la leche materna y ha fomentado los supuestos beneficios por encima de la leche materna. Esta problemática puede verse favorecida por la falta de un programa a nivel nacional sobre la estrategia de los primeros mil días de vida para la alimentación del bebé.

Una de las problemáticas en la etapa de alimentación complementaria es la creencia de que puede recurrirse a los multivitamínicos o suplementos alimenticios si el niño no quiere comer, los cuales muchas veces son empleados sin prescripción médica ni haber consultado al especialista, pensando que estos productos tienen grandes beneficios nutritivos suficientes para sustituir alguna de las comidas del día, lo cual a la larga podría traer consecuencias graves como es la malnutrición por exceso de algunos nutrientes, desafortunadamente estos productos se encuentran disponibles a la venta a todo el público y son consumidos en algunos de los casos sin ser requeridos.

Actualmente la población mundial se ha visto afectada por la infección causada por el virus SARS-COV2 causante de Covid 19, la comunidad científica en un esfuerzo por comprender la patogenia y la mortalidad que



ocasiona esta enfermedad ha centrado su atención también en el estado nutricional de los pacientes afectados, planteando la posibilidad de que la carencia de ciertos nutrientes está involucrada en el curso clínico de la enfermedad, como es el caso de la carencia de vitamina D y estados de malnutrición como la obesidad y que junto a la diabetes mellitus presentan el mayor índice de mortalidad. Esto demuestra la importancia en la salud pública de la adecuada alimentación que debe tener la madre en el período de gestación y la priorización de la lactancia materna exclusiva durante los primeros 6 meses de vida, la cual es fundamental para evitar la severidad que puede ocasionar cualquier enfermedad. Como se menciona en el presente trabajo los cuidados en la nutrición tienen relación directa con el desarrollo de dichas morbilidades en la edad adulta, afectando tanto la salud sistémica y oral de las personas, así como su calidad de vida.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA-2012 servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación”. 2013:1–35.
2. WHO. OMS | Nutrientes. Who. Published online 2016. [Citado marzo 22, 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/elena/nutrient/es/>
3. Casanueva E, Kaufer M, Pérez A, Arroyo P. Nutriología médica. 1era ed. Medica Panamericana, ed.; 1995:443. Disponible en: <https://n9.cl/gjzjr>
4. Malnutrición. [Citado abril 2, 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>
5. Mahan L, Escott S. Krause dietoterapia. 12th ed. Elsevier Masson, Barcelona 2009:1160.
6. Servin C. Nutrición básica y aplicada. Universidad Nacional Autónoma de México. Published online 2013:276. Disponible en: <https://n9.cl/knck>
7. Real academia española. Diccionario de la lengua española. Versión 23.4 en línea.
8. Mora D, Suárez L, Medina F. Importancia del conocimiento de las vitaminas durante el embarazo para el estudiante de medicina. Opuntia Brava. 2018;9(1):152–159. Disponible en: <https://n9.cl/qnhsd>
9. Pérez M, Ruano A. Vitaminas y salud. OFFARM. 2004;23(8):97–106.
10. Torrades S. Aportes extras de vitaminas ¿Son realmente necesarios? Offarm. 2005:24. [Citado marzo 22, 2021]. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-aportes-extras-vitaminas-13076822?referer=buscador> ER
11. Latham M. La nutrition dans les pays en développement. Roma, éd. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. 1.;2001:520. Disponible en: <https://n9.cl/bv6j9>



12. Torres A, Rubio G. Efecto analgésico de las vitaminas del complejo B, a 50 años de la primera combinación fija de tiamina, piridoxina y cianocobalamina. *Med Interna Mex.* 2012;28(5):473–482.
13. Delgadillo J, Ayala G. Efectos de la deficiencia de riboflavina sobre el desarrollo del tejido dentoalveolar, en ratas\*. *An la Fac Med.* 2012; 70(1):19.
14. Oregon State University: Linus Pauling Institute. Essential Fatty Acids. Published 2018. [Citado enero 22, 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/93kgj>
15. Fernández L, Figueras A, García C, Alvarez V, Carballo R, Ana C. Niacina. Aspectos esenciales. *Rev Inf Cient* 2015;. 2015;90(2):401–14.
16. Santos R. Pharmacology of niacin or nicotinic acid. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia.*2005;85:17–19.
17. Azcona Á. Manual de Nutrición y Dietética. Published online 2013:1–367. Disponible en: <https://n9.cl/lq3j>
18. Sampedro A, Rodriguez J, Ceballos J, Aliaga L. Pantothenic Acid: an Overview Focused on Medical Aspects. *Eur Sci J.* 2015;11(21):1–18.
19. Ismail N, Kureishy N, Church SJ, et al. Vitamin B5 (D-pantothenic acid) localizes in myelinated structures of the rat brain: Potential role for cerebral vitamin B5 stores in local myelin homeostasis. *Biochem Biophys Res Commun.* 2020;522(1):220–225.
20. ESNAD. Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) para la Población Española. Published online 2010:352. Disponible en: <https://n9.cl/sf097>
21. LiverTox: Clinical and Research Information on Drug- Induced Liver Injury [Internet]., J.H.S. Vitamin B. *J Franklin Inst.* 2016(2):279–280.
22. González E, Marrero N. Deficiencia de biotinidasa. *Rev Biomédica.* 2005;16(3):185–192.
23. Godínez M, Malva G, Roberto A. Vitaminas hidrosolubles y su efecto sobre la expresión génica. *Rev Latinoam Cirugía.* 2012;2(1):40–48.



24. Murray R, Bender D, Botham K, Kennelly P, et. al. Bioquímica ilustrada. 31a ed. McGraw-Hill; México 2018:832.
25. Serra H, Cafaro T. Ácido ascórbico: desde la química hasta su crucial función protectora en ojo Ascorbic acid : from chemistry to its crucial function. Resumen. Acta Bioquim Clin Latinoamericana. 2007;41(4):525–532.
26. Alarcón O, Alfonso R. Alteraciones clínicas y bioquímicas en ratas tratadas con dosis altas de vitamina A. Arch Latinoam Nutr. 2007;57(3):224–230.
27. Ramalho A. Funções Plenamente Reconhecidas de Nutrientes Vitamina A Força-tarefa Alimentos Fortificados e Suplementos Comitê de Nutrição. ILSI Bras. 2010;12:1–27.
28. Valero Z, Hawkins F. Metabolismo, fuentes endógenas y exógenas de vitamina D. Rev Esp Enfermedades Metab Oseas. 2007;16(4):63–70.
29. Instituto de Medicina. Ingestas de referencia dietética para vitamina C, vitamina E, selenio y carotenoides. Washington, DC: La Prensa Nacional de Academias. 2000. [Citado marzo 22, 2021]. Disponible en: <http://www.nap.edu/catalog/9810.html>
30. Díaz M. Acción de la vitamina K sobre la salud ósea. Rev Osteoporos Metab Miner 2015 7;1:33-38.
31. Klack K, Freire J. Vitamina K: Metabolismo, fontes e interação com o anticoagulante varfarina. Rev Bras Reumatol. 2006;46(6):398–406.
32. Varsavsky A. Minerales y nutrición animal el rol de la industria química inorgánica. Ind y química. Published online 1845:8.
33. Sharma N, Kumar J, Abedin MM, et al. Metagenomics revealing molecular profiling of community structure and metabolic pathways in natural hot springs of the Sikkim Himalaya. BMC Microbiol. 2020;20(1): 1-17.
34. Martínez E. El calcio, esencial para la salud. Nutr Hosp. 2016;33:26–31.
35. Fernández A, Sosa P, Setton D, Desantadina V, Fabeiro M, et al. Calcio y Nutrición. Published online 2011:1–19.



36. Hernández G. Tratado de Nutrición. Panamericana ed. Tratado de Nutrición. 3a ed. España; 2017:964 Disponible en: <https://n9.cl/mw3iz>
37. Pérez E, Santos F, Coto E. Homeostasis del magnesio. Etiopatogenia, clínica y tratamiento de la hipomagnesemia. A propósito de un caso. *Nefrología*. 2009;29(6):518–524.
38. Tejada F. Alteraciones del equilibrio del Potasio: Hipopotasemia. *Rev Clínica Med Fam*. 2005;2(3):129–133.
39. Donini A. Alteraciones del sodio como causa de muerte en Patología Forense. *Med Leg Costa Rica*. 2017;34(1):8.
40. Feoktistova L, Yulia V, Feoktistova C. Metabolism of copper. Its consequences for human health. *Medisur*. 2018;16(4):579–587.
41. Valdez L, Soria C, Miranda M, Gutiérrez O, Pérez M. Efectos del flúor sobre el sistema nervioso central. *Neurología*. 2011;26(5):297–300.
42. Forrellat M, Gautier du Défaix H, Fernández N. Metabolismo del hierro. *Rev Cuba Hematol Inmunol y Hemoter*. 2000;16(3):149–160.
43. Sermini C, Acevedo M, Arredondo M. Biomarkers of metabolism and iron nutrition. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2017;34(4):690–698.
44. López J, López L. Selenio y salud; valores de referencia y situación actual de la población española. *Nutr Hosp*. 2013;28(5):1396–1406.
45. Leal L, Bina D, Robles E. Nutrición de yodo y salud materno-infantil. *Rev Cuba Endocrinol*. 2019;30(2):1–18.
46. Rodríguez M, Sanz M, González E, Rodríguez A. Yodo y gestación. *Rev Esp Endocrinol Pediatr*. 2016;7:52–60.
47. Martínez A, Martínez de Victoria E. Proteínas y péptidos en nutrición enteral. *Nutr Hosp*. 2006;21(3):1–14.
48. Sroda R, Reinhard T. Nutrition for Dental Health: A Guide for the Dental Professional [Internet]. 3er ed. Jones y Ba. Sudbury; 2020:438. Disponible en: <https://n9.cl/wg93q>
49. Fontana L, Sáez M, Bailón S, Hernández G. Compuestos nitrogenados de interés en nutrición clínica. *Nutr Hosp*. 2006;21(Suppl. 2):15–29.



50. Canul G, Coop O, Guevara U, et. al. Glutamina en nutrición clínica Resumen. *Rev Endocrinol y Nutr.* 2009;17(4):161–169.
51. González L, Téllez A, Sampredo J, Nájera H. Las proteínas en la nutrición. *J Propuls Power.* 2007;8(2):7.
52. Valenzuela A, Sanhueza J, Nieto S. El uso de lípidos estructurados en la nutrición: una tecnología que abre nuevas perspectivas en el desarrollo de productos innovadores. *Rev Chil Nutr.* 2002;29(2):106–115.
53. Mesa M, Aguilera C, Hernández G. Importancia de los lípidos en el tratamiento nutricional de las patologías de base inflamatoria. *Nutr hosp.* 2006;21:30–43.
54. Torres J, Durán S. Fosfolípidos: Propiedades y efectos sobre la salud. *Nutr Hosp.* 2015;31(1):76–83.
55. Maldonado O, Ramírez I, García J, Ceballos G, et. al. Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas: Editorial. *Rev Mex Ciencias Farm.* 2010;41(3):5.
56. Pascual V. Usefulness of plant sterols in the treatment of hypercholesterolemia. *Nutr Hosp.* 2017;34(Suppl 4):62–67.
57. El Plato del Bien Comer La guía alimentaria de México. Dirección de los CENDi y Jardín de niños. México, Published online 2017. Disponible en: <https://n9.cl/by4xv>
58. Gómez B. Interrelación de la obesidad infantil sobre las estructuras orofaciales. UNAM, Fac Odontol. Published online 2015.
59. Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado. Jarra del buen beber. [Citado 6 marzo, 2021] Disponible en: <https://n9.cl/sep5r>
60. Berman I, Ortiz O, Pineda L, Richeimer R. Los primeros mil días de vida. Una mirada rápida. *Medigraphic.* 2016;61(55):313–318.
61. Primeros 1000 días de vida - Búsqueda de Google. Citado [marzo 23, 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/pd1bg>



62. Organización Mundial de la Salud; UNICEF. Estrategia Mundial para la Alimentación del Lactante y del Niño Pequeño.; 2003:37. [Citado marzo 24, 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/s3jf>
63. Moreno J, Collado M, Larqué E, Leis M, Sáenz M, Moreno L. Los primeros 1000 días: una oportunidad para reducir la carga de las enfermedades no transmisibles. *Nutr Hosp.* 2019;36(1):218–232.
64. Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud. La alimentación del lactante y del niño pequeño- Capítulo Modelo para libros de texto dirigidos a estudiantes de medicina y otras ciencias de la salud.; Washington, D.C. 2010:120.
65. Instituto Mexicano del Seguro Social. Guía para una alimentación sana, variada y suficiente Alimentación para niños de 0 a 12 meses.; 2020. [Citado marzo 24, 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/sjypw>
66. Secretaría de Salud. Nutrición en la niña y el niño menor de 1 año | Secretaría de Salud | Gobierno | gob.mx. Published 2015. [Citado marzo 24, 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/kj5xq>
67. Cruz C, Cruz L, López M, González J. Nutrition and pregnancy: Some general aspects for their correct handling in the health primary care. *Rev Habanera Ciencias Médicas.* 2012;11(1):168–175.
68. Celis Y, Gouveia G, Lezama H, et al. Nutrición en gestantes y aumento de peso según estratos socioeconómicos, experiencia en Aragua, Venezuela. *JONNPR.* 2018;3(7):484–496.
69. OMS. Nutrición de las mujeres en el periodo pregestacional, durante el embarazo y durante la lactancia. *Organ Mund la Salud.* 2011;EB130/11 quede:6–11. Disponible en: <https://n9.cl/2cdy3>
70. Ciudad A. Requerimiento de micronutrientes y oligoelementos. *Rev peru ginecol Obs.* 2014;60(2):161–170.
71. Behar R, Arancibia M. Trastornos alimentarios maternos y su influencia en la conducta alimentaria de sus hijas (os). *Rev Chil Pediatr.* 2014;85(6):731–739.





72. Holly-Griddiths anorexica embarazada-foto.jpg. [Citado marzo 24, 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/wogg7>
73. Cordella P, Castro L, Díaz C, Zavala C, Lizana P. Las madres de adolescentes y jóvenes chilenos con trastornos alimentarios. *Rev Med Chil.* 2009;137(6):785–790.
74. INEGI, Instituto Nacional de Salud Pública, Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. Published online 2018.
75. Gestantes con sobrepeso - Búsqueda de Google. [Citado marzo 24, 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/1ffl>
76. Lozano A, Betancourth W, Turcios L, et al. Sobrepeso y Obesidad en el Embarazo: Complicaciones y Manejo. *Arch Med.* 2016;12(3:11):1–7.
77. Díaz J, Díaz P, Bousoño C. La importancia de la Nutrición en los primeros 1.000 días de vida. *BOL PEDIATR.* 2015; 55:148–155.
78. González N, López G, Prado L. Importancia de la nutrición: primeros 1,000 días de vida. *Acta Pediátrica Hondureña.* 2016;7(1):597–607.
79. OPS/OMS México. Etiquetado frontal: un tema de protección a la salud de la niñez. Disponible en: <https://n9.cl/pbup1>
80. García R. Composición e inmunología de la leche humana. *Acta Pediatr Mex.* 2011;32(4):223–230.
81. Sabillón F, Abdu B. Composición de la Leche Materna. *Honduras pediátrica.* 1997;17(4):120–124.
82. Romero E, Villalpando S, Pérez AB, et al. Consenso para las prácticas de alimentación complementaria en lactantes sanos. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2016;73(5):338–356.
83. Guillen S, Vela M. Desventajas de la introducción de la leche de vaca en el primer año de vida. *Acta Pediatr Mex.* 2010;31(3):123–128.
84. Organización Panamericana de la Salud. Protección de la Salud Infantil: Guía para los agentes de salud sobre el Código Internacional de Comercialización de Sucedáneos de la Leche Materna. 11a ed.; 2010:82.



85. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso. Published 2020. [Citado marzo 24, 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/uqcu>
86. Pardío-Lopez J. Alimentación complementaria del niño de seis a 12 meses de edad. *Acta Pediatr Mex.* 2012;33(2):80–88.
87. Cuadros C, Vichido M, Montijo E, et al. News in supplementary feeding. *Acta Pediatr Mex.* 2017;38(3):182–201.
88. Flores S, Martínez G, Toussaint G, Adell A, Copto A. Alimentación complementaria en los niños mayores de seis meses de edad: Bases técnicas. *Bol méd Hosp Infant Méx.* 2006;63(2):129–144.
89. Noguera D, Márquez J, Campos I, Santiago R. Alimentación complementaria en niños sanos de 6 a 24 meses. *Arch Venez Pueric Pediatr.* 2013;76(1):128–135.
90. Ministerio de Salud G de C. Guía De Alimentación del niño(a) menor de 2 años hasta la adolescencia. *Guía Aliment.* Published online 2015:1–59.
91. Agencia de Salud Pública de Cataluña. Recomendaciones para la alimentación en la primera infancia (de 0 a 3 años). General Catalunya, Dep Salud. Published online 2016:31.
92. Miranda V, Canales L, Padilla E. Cuidados En Los Primeros Mil Días De Vida. Armenta, San Pedro Sula. *Rev Cient Esc Univ Cienc Salud.* 2017;4(2):14–21.
93. Daniels L, Heath AM, Williams SM, et al. Baby-Led Introduction to SolidS (BLISS) study: a randomised controlled trial of a baby-led approach to complementary feeding. *BMC Pediatr.* 2015;15:1–16.
94. Blw uso de cuchara - Bing. [Citado marzo 24, 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/95vsk>
95. Blw - Bing. [Citado marzo 25, 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/rtad1>
96. Beriberi - Búsqueda de Google. [Citado abril 2, 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/vn306>



97. Colón F, Reyes U, Pérez Y, Reyes D, Reyes U, García J. Pelagra, Presentación de un Caso y Revisión Bibliográfica. *Bol Clin Hosp Infant Edo Son.* 2007;24(2):98–103.
98. Sánchez F, Gesteiro E, Espárrago M, Rodríguez B, Bastida S. La alimentación de la madre durante el embarazo condiciona el desarrollo pancreático, el estatus hormonal del feto y la concentración de biomarcadores al nacimiento de diabetes mellitus y síndrome metabólico, HO. *Nutr Hosp.* 2013;28(2):250–274.
99. Orane A. Requerimientos nutricionales en el embarazo y de dónde suplirlos ISSN. *Rev CI EMed UCR.* 2016;6(6):11–23.
100. Espina bífida - Búsqueda de Google. [Citado abril 2, 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/85x4c>
101. Martínez R, Jiménez A, Navia B. Nutrición Hospitalaria Suplementos en gestación : últimas recomendaciones. *Nutr Hosp.* 2016;33:3–7.
102. Alqanatish JT, Alqahtani F, Alsewairi WM, Al-kenazian S. Childhood scurvy: An unusual cause of refusal to walk in a child. *Pediatr Rheumatol.* 2015;13(1):1-4.
103. Martínez E, Lendoiro R. Fisiología y fisiopatología de la nutrición. I curso de especialización en nutrición. Published online 2005:87–100.
104. Raquitismo - Búsqueda de Google. [Citado abril 2, 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/8t32j>
105. Velasco M. La desnutrición y la obesidad: dos problemas de salud que coexisten en México. *Rev Mex Pediatr.* 2016;83(1):5–6.
106. Segovia R. Oligoelementos en la nutrición humana. *Nat Medicat.* 1991; 27:10–13.
107. Fleta J, Marrase L. El yodo, elemento esencial en la alimentación infantil. *Rev Enferm.* 1994;17(196):65–69. [Citado abril 1, 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/4t3vc>
108. kwashiorkor - Búsqueda de Google. Citado abril 2, 2021. Disponible en: <https://n9.cl/l1md>



109. Castellanos L, Cárdenas L, Carrillo ML. Revisión Hiponatremia. *Horiz Médico*. 2016;16(4):60–71.
110. Blas V, Blas J. Hipernatremia intrahospitalaria. *Med Int Mex*. 2011;27(4):349–355.
111. Marasmo - Búsqueda de Google. [Citado abril 2, 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/hzljf>
112. Thomas DM, Mirowski GW. Nutrition and oral mucosal diseases. *Clin Dermatol*. 2010;28(4):426–431.
113. Schlosser BJ, Pirigy M, Mirowski GW. Oral manifestations of hematologic and nutritional diseases. *Otolaryngol Clin North Am*. 2011;44(1):183–203.
114. Holmstrup P, Plemons J, Meyle J. Non-plaque-induced gingival diseases. *J Periodontol*. 2018;89 (Suppl1):S28-S45.
115. Tolkachjov SN, Bruce AJ. Oral manifestations of nutritional disorders. *Clin Dermatol*. 2017;35(5):441–452.
116. Gingivorragia.jpg (720×440). [Consultado abril 9, 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/nrbak>
117. Ramos J. Las vitaminas y su uso en estomatología AMC. 1997;1(2).
118. Pelagra en boca - Búsqueda de Google. [Citado abril 1, 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/hua0d>
119. Stifano M, Chimenos E, López J, Lozano V. Nutrición y prevención de las enfermedades de la mucosa oral. *ResearchGate*. 2008;1(2):65–72.
120. González A, González B, González E. Salud dental: relación entre la caries dental y el consumo de alimentos. *Nutr Hosp*. 2013;28:64–71.
121. Andaló L, Aparecido J. Fluoride: its role in dentistry §. *Braz Oral Res*. 2010;24(1):9–17.
122. Hidalgo I, Duque de Estrada J, Mayor F, Zamora J. Fluorosis dental: no solo un problema estético. *Rev Cuba Estomatol*. 2007;44(4):1–12.
123. Fluorosis dental en niños - Búsqueda de Google. [Citado abril 3, 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/i481>



124. Sachdev PK, Freeland J, Beretvas SN, Sanjeevi N. Zinc, Copper, and Iron in Oral Submucous Fibrosis: A Meta-Analysis. *Int J Dent.* 2018;1-14.
125. Rubio C, González D, Martín-Izquierdo RE, Revert C, Rodríguez I, Hardisson A. Alimentos funcionales El zinc: oligoelemento esencial. *Nutr Hosp.* 2007;22:101–107.
126. Muguét o Hongo en la boca del bebé - Club de bebés Febrero 2020 - BabyCenter. [Citado abril 3, 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/79d9v>
127. Dermatitis por déficit nutricional. Recopilado por el Dr. Samuel Rondón. [Citado abril 3, 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/zwfd7>
128. Gómez P. Nutrición y caries acción preventiva. *Farm Prof.* 2003;17(1):66–69.
129. Guerrero M, Galeana M, Corona A. Caries de la infancia temprana: medidas preventivas y rehabilitación. *Rev Odontológica Latinoam.* 2011;4(1):25–28.
130. Caries de la infancia temprana - Búsqueda de Google. [Citado abril 3, 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/bscic>