

55
21.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

EXAMENES PROFESIONALES
FAC. DE QUIMICA

"LA DESNUTRICION Y SUS POSIBLES TRATAMIENTOS"

TRABAJO MONOGRAFICO DE
ACTUALIZACION
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO
P R E S E N T A

CLAUDIA TAMARA MACEDO RAMOS



MEXICO

1997

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

JURADO ASIGNADO

Presidente: Prof. Angela Sotelo López
Vocal: Prof. Raúl Aguilar Caballero
Secretario: Prof. Amanda Gálvez Mariscal
1er. Suplente: Prof. Miguel Hernandez Infante
2do. Suplente: Prof. María Teresa Romero Avila

Sitio donde se desarrolló el tema:

En las instalaciones de la Facultad de Química.

Asesor del tema:



Dra. Amanda Gálvez Mariscal

Sustentante:



Claudia Tamara Macedo Ramos

Dedicatoria

A mis padres:

Porque con su amor y sabios consejos han logrado que yo culmine mi formación profesional.

A mis hermanas:

Porque siempre me han brindado amor apoyo y respeto.

A mis abuelos:

Por su apoyo y cariño que he recibido a lo largo de la vida.

A mis tíos:

Por la confianza y el amor que siempre me han brindado.

A mi maestra:

Amanda Gálvez Mariscal.

A mi esposo:

Por todo su amor, apoyo y comprensión.

A mis hijas:

Diana y Paola

Por ser ustedes el motivo de mi superación y mi vida.

"Todo niño debe poseer desde el nacimiento, como derecho humano inalienable, la disponibilidad de alimentos, de estimulación, de protección a la salud y de educación"

Dr. Joaquín Cravioto

INDICE

	Pags.
Introducción	1
Capítulo 1 Generalidades	4
1.1 Desnutrición proteínico-energética	4
1.2 Evaluación nutricional	5
1.3 Clasificación del estado de nutrición	9
Capítulo 2 Desnutrición infantil	15
2.1 Consecuencias de la desnutrición	15
2.2 Trastornos fisiológicos	16
2.3 Diarreas	20
Capítulo 3 Recomendaciones de energía y nutrientes en niños de 0 a 3 años	22
3.1 Recomendaciones de energía	22
3.2 Recomendaciones de hidratos de carbono	25
3.3 Recomendaciones de proteínas	26
3.4 Recomendaciones de grasas	27
3.5 Recomendaciones de vitaminas	28
3.6 Recomendaciones de minerales	31
3.7 Recomendaciones de agua	33
Capítulo 4 Fórmulas infantiles	35
4.1 Importancia de la leche materna	35
4.2 Fórmulas infantiles	37
4.3 Fórmulas a base de leche	39
4.4 Fórmulas a base de proteína aislada de soya	40
4.5 Fórmulas a base de hidrolizados de proteínas	41
Capítulo 5 Tratamiento de la desnutrición infantil	45
5.1 Rehidratación	45
5.2 Tratamiento dietético	47
5.3 Dietas elementales	52
5.4 Alimentación Parenteral Total	53

Capítulo 6	Condiciones nutricias particulares	55
6.1	Niños prematuros	55
6.2	Niños con bajo peso al nacer	56
6.3	Intolerancia a alimentos	57
6.3.1	Intolerancia a hidratos de carbono	57
6.3.1.1	Galactosemia	57
6.3.1.2	Intolerancia a la fructosa	59
6.3.1.3	Intolerancia a la lactosa	59
6.3.2	Intolerancia a proteínas	60
6.3.3	Fenilcetonuria	62
Capítulo 7	Situación actual de la Nutrición en el mundo	64
7.1	Problemas de Salud Infantil en el mundo	64
7.2	La desnutrición infantil en México	66
7.3	Programa Nacional para el mejoramiento de la infancia	68
7.4	Nuevas metas para el año 2000	69
Discusión		71
Conclusiones		75
Bibliografía		77

INTRODUCCIÓN

A pesar de los avances científicos y tecnológicos de la época actual, la desnutrición y los problemas que de este estado patológico derivan, continúan siendo factores importantes de morbimortalidad, en especial en niños menores de cinco años de edad.

Las difíciles circunstancias económicas, la deficiente orientación en materia de nutrición y marginación en el área de salud que afecta a determinados sectores de la población, influyen de manera directa en la prevalencia de este problema.

La desnutrición afecta a más de una tercera parte de la población mundial, y la terrible asociación "desnutrición - infección", causa cerca de cinco millones de muertes de niños pequeños cada año. Diariamente fallecen 40 mil niños a causa de la desnutrición y la infección, en todo el mundo.

La deficiencia alimentaria que caracteriza la desnutrición retrasa el crecimiento físico y el desarrollo mental, constituyendo un serio problema para la familia y la comunidad.

Es común que los niños desnutridos presenten diarreas agudas o crónicas, problemas de absorción intestinal e intolerancia a ciertos alimentos. Este problema se ha tratado de resolver elaborando fórmulas especiales que proporcionan nutrimentos básicos en forma fácilmente digeribles, para así lograr una pronta recuperación.

El tratamiento dietético de los niños afectados por desnutrición proteínico-energética, consiste en la rehidratación corporal seguida de una terapia nutricional.

Existen fórmulas especiales que cubren el aporte de nutrimentos en niños prematuros, niños con bajo peso al nacer, así como en niños con malabsorción e intolerancia a ciertos alimentos.

Se han adoptado medidas para fomentar la lactancia natural y desaconsejar la alimentación artificial, con el fin de reducir la mortalidad y la morbilidad por procesos diarreicos infantiles.

Desde 1987 la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), unen esfuerzos para la elaboración de programas de vigilancia de la nutrición, y velar porque los gobiernos reciban

apoyo adecuado y oportuno. para así cumplir con las metas propuestas para el año 2000.

El objetivo que persigue esta investigación bibliográfica es analizar cuales son los posibles tratamientos y medidas que actualmente se llevan a cabo para disminuir las altas tasas de mortalidad por desnutrición y diarreas en todo el mundo, a través de la compilación de datos bibliográficos que giran en torno a este problema.

1. GENERALIDADES

1.1 Desnutrición proteínico-energética

La Organización Mundial de la Salud ha sugerido denominar con el término **desnutrición proteínico-energética** a la entidad caracterizada por "varias condiciones patológicas que se establecen por la carencia de proteínas y energía, en proporción variada, que ocurre con mayor frecuencia en los lactantes y niños y es comunmente asociada a procesos infecciosos"⁽¹⁾

Su origen es la falta de una adecuada ingesta alimentaria así como de la pobreza, la desigualdad en la distribución de alimentos y las condiciones de vida insalubres⁽²⁾

La desnutrición afecta principalmente a los niños menores de 5 años, a las mujeres embarazadas y a las mujeres lactantes.⁽³⁾

El consumo inadecuado de energía produce una serie de cambios en el metabolismo energético que lleva a la movilización de las reservas corporales.⁽⁴⁾

La desnutrición proteínico-energética es consecuencia de la incapacidad crónica y acumulativa para cubrir la necesidad de nutrimentos.

La letalidad por desnutrición, está directamente asociada con el grado y la intensidad de la deficiencia de nutrientes. A mayor grado de desnutrición y menor edad, mayor es el riesgo de enfermedad y muerte.⁽⁸⁾ Un niño desnutrido no se desarrolla normalmente en la etapa de crecimiento y es incapaz durante su vida de conservar una buena salud y resistir enfermedades.⁽⁹⁾

1.2 Evaluación nutricional

El estado de nutrición de los niños es un parámetro que frecuentemente requiere medirse para propósitos clínicos, epidemiológicos y de investigación. Existen algunos métodos que por ser sencillos, rápidos, baratos y reproducibles son muy utilizados en la práctica.^(7,8,9)

Peso.- En la niñez se usa para evaluar el crecimiento en forma transversal o longitudinal o para medir en lapsos cortos cambios por ingestión o pérdida de líquidos como fórmulas lácteas o leche materna.

Estatura.- La estatura de los niños menores de dos años se mide como longitud y en los mayores de esta edad se mide como altura.

Perímetro del brazo.- Se usa para evaluar en poblaciones el estado nutricional de los niños entre 18 meses y 5 años, basado en que en este lapso de edad el

perímetro del brazo incrementa de 15.5 a 16.5 cm, considerándose prácticamente constante y como consecuencia independiente de la edad, pero sensible a sufrir decrementos por efectos de la desnutrición. En este sentido, un perímetro de 14.5 cm o menos, indica un elevado riesgo de padecer desnutrición.⁽¹⁰⁾

Pliegue tricpital.- Es una medida del grosor del anillo de grasa subcutánea. En el punto medio del brazo mediante palpación, diferenciar entre panículo adiposo y muscular, se toma sólo el panículo adiposo y se mide con el plicómetro. Esta medida indica la grasa corporal y la reserva energética.

Área muscular y grasa del brazo.- En el punto medio del brazo izquierdo donde se toman el perímetro y el pliegue tricpital, las mediciones equivalen a un corte transversal donde se estima la cantidad de tejido muscular y adiposo; se asume que el corte tiene forma circular y se acepta que la superficie muscular que se reporta incluye a la ósea que se considera constante.⁽¹¹⁾ Las fórmulas que se utilizan son las siguientes:

Diámetro del brazo = Perímetro del brazo / π

Diámetro muscular del brazo = (Perímetro del brazo / pliegue tricipital) / π

Área total del brazo = π (diámetro del brazo) 2 / 4

Área muscular del brazo = π / (diámetro muscular del brazo) 2 / 4

Área grasa = Área total - Área muscular

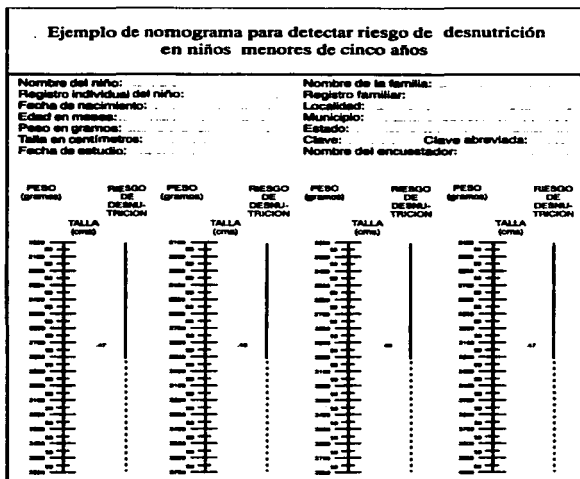
Para la práctica clínica existen gráficas y nomogramas, para saber si el perímetro de brazo, el pliegue tricipital y las áreas muscular y grasa se encuentran en límites bajos, normales o de obesidad.⁽¹²⁾

Existe en la actualidad un método muy práctico y sencillo para la detección de la desnutrición como es la cintilla de colores CIMDER UNICEF y la medición del perímetro braquial en centímetros; es utilizado fácilmente por personal auxiliar no profesional y por las mismas madres. El color verde corresponde a un niño bien nutrido, el color amarillo en vías de desnutrición y el color rojo un desnutrido grave.⁽¹³⁾

En la figura 1 se presenta un ejemplo de nomograma de peso esperado para la talla para determinar el riesgo de desnutrición en niños menores de 5 años de edad. Para su uso, se unen con una línea recta el número que corresponde al peso actual del niño y el punto que representa la talla, extendiendo la raya hasta que cruce la línea de riesgo. Si cruza la línea punteada, el niño está en riesgo de

estar desnutrido. El nomograma ha sido elaborado para cuatro tallas consecutivas entre 47 y 110 cm.⁽¹⁴⁾

Figura 1 Ejemplo de nomograma para detectar riesgo de desnutrición en niños menores de 5 años.



1.3 Clasificación del estado de nutrición

En 1946, Gómez clasificó la desnutrición de acuerdo a tres grados de gravedad, basándose en el peso corporal para su edad. El indicador peso/edad es un porcentaje que relaciona en el numerador el peso real del niño y en el denominador el peso de la centíla 50 que alcanza la población de su misma edad.

(15)

Se considera que existe desnutrición de primer grado, cuando el peso queda comprendido entre el 76 y el 90% del promedio normal para la edad; de segundo grado, si el peso se encuentra entre el 61 y el 75%; y el tercer grado cuando el peso es del 60% o menor del promedio normal. La presencia de edema de origen nutricional es suficiente para clasificar a un niño como desnutrido de tercer grado, independientemente del peso (Cuadro 1).

Waterlow utiliza el crecimiento en talla, es decir la relación Talla/edad para clasificar el estado nutricional. Es una relación donde el numerador es la estatura actual del niño y el denominador la estatura que debiera tener según su edad, tomando como ideal la de la centíla 50.⁽¹⁶⁾

CUADRO 1

PESO PARA LA EDAD (CLASIFICACION DE GOMEZ)		TALLA PARA LA EDAD (CLASIFICACION DE WATERLOW)	
Condición nutricia	%	Condición nutricia	%
Normal	91 - 110	Normal	> 95
Desnutrición I	76 - 90	Desnutrición I	95 - 87.5
Desnutrición II	61 - 75	Desnutrición II	87.5 - 80
Desnutrición III	< 60	Desnutrición III	< 80

Fuente: Flores-Huerta. "Evaluación antropométrica del estado de nutrición de los niños" Bol. Med. Hosp. Infant. Méx. 1980.

Waterlow propone la relación Peso/talla o Peso/estatura en donde los valores esperados como normales están entre 91-110%; por arriba de 111% se clasifican con sobrepeso u obesos y por debajo con desnutrición (Cuadro 2).

CUADRO 2

PESO PARA LA TALLA (CLASIFICACION DE WATERLOW)	
Condición nutricional	%
Sobrepeso u obesidad	> 110
Normal	91 - 110
Desnutrición I	81 - 90
Desnutrición II	71 - 80
Desnutrición III	< 70

Fuente: Waterlow J.C. The presentation and use of height and weight data for comparing the nutritional status of groups of children under the age of 10 years. Bull WHO 1977.

La división de Crecimiento y Desarrollo de la Unidad de Investigaciones Biomédicas del IMSS ha propuesto una variante del indicador peso/edad que relaciona en el numerador el peso real y en el denominador el peso correspondiente a la centila que el niño alcanzó al nacimiento o al mes de edad, y lo denominó peso/edad-percentil (PEP). Tiene como desventaja que se requiere conocer el peso al nacer o al mes de edad para poder ubicarlos en la percentila correspondiente, dato con el que no siempre se cuenta sobre todo en las áreas rurales.⁽¹⁷⁾

La desnutrición puede clasificarse de acuerdo a sus particularidades clínicas, en marasmo, kwashiorkor y kwashiorkor-marásnico.

El marasmo se caracteriza por el aporte deficiente de proteínas y energía para cubrir las necesidades de un organismo en una fase expansiva de crecimiento; el destete temprano y la ocurrencia de procesos infecciosos repetitivos, disminuyen lentamente las reservas de proteínas y energía, reduciéndose la velocidad de crecimiento corporal. Esta es la razón por la cual el marasmo se manifiesta con mayor frecuencia, entre los 6 y los 18 meses de edad; la atrofia de las masas musculares y la ausencia del panículo adiposo en un niño que ha dejado de crecer en peso y longitud, constituyen los elementos que conforman esta modalidad clínica.

Otras de las características son: hepatomegalia, actitud alerta, hambre, gastroenteritis, infecciones respiratorias, anemia, mayor respuesta a la adrenalina, disminución de insulina, aumento de lipoproteínas y función renal alterada. El marasmo se expresa como una enfermedad crónica y se presenta generalmente durante el primer año de vida. Los niños se adaptan a su condición de desnutrición y llegan a sobrevivir, incluso a infecciones graves.

En el kwashiorkor el déficit de proteínas en la dieta se acompaña de un aporte energético adecuado o por arriba de los niveles recomendados de acuerdo a la edad del niño, esto sucede en niños alimentados de manera exclusiva al seno por más de seis meses; la ablactación tardía con dietas deficientes, de baja calidad, mal balanceadas y contaminadas, da lugar a diarreas graves y promueve otro tipo de enfermedades infecciosas. Las características clínicas que la identifican son: retardo en el crecimiento, pérdida de masa muscular, acumulación de grasa subcutánea, hepatomegalia, hígado graso, xeroftalmia, malabsorción, disminución de insulina, cambios en la pigmentación de la piel y cabello. Comúnmente se manifiesta en niños que tienen de 12 a 48 meses de edad.

La presencia de edema en un niño que carece de pániculo adiposo y que manifiesta lesiones dérmicas inespecíficas, de moderada severidad, constituyen los datos clínicos del tipo de desnutrición conocido como Kwashiorkor-marasmico,

en el cual los niños consumen el exceso de grasa acumulada en las mejillas y abdomen.⁽¹⁶⁾

La desnutrición se clasifica de acuerdo a su etiología en :

- De origen primario; debido a errores en la dieta.
- De origen secundario; por defectos en la digestión, absorción, utilización y excreción de los nutrimentos, o por trastornos del metabolismo.
- De origen mixto; por coincidir el defecto dietético con uno o varios de los factores en la etiología secundaria.

De acuerdo a su evolución se le conoce como:

- Desnutrición aguda, cuando la talla es normal y el peso menor que el ideal.
- Desnutrición subaguda, cuando hay alteraciones somáticas y funcionales reversibles,
- Desnutrición crónica, cuando las alteraciones anatómicas frecuentemente son irreversibles.

Los bebés que presentan desnutrición fetal, se clasifican en simétricos y asimétricos, de acuerdo con sus medidas antropométricas al nacer, en especial talla, peso y circunferencia de la cabeza.

Los niños simétricos son aquellos recién nacidos que sufrieron desnutrición durante todo el embarazo por lo que la circunferencia de su cabeza y su peso son bajos. Los niños asimétricos o desproporcionados son aquellos recién nacidos que sufrieron desnutrición fetal a partir del último trimestre del embarazo; su peso es bajo, mientras que la circunferencia de su cabeza y la longitud son normales.⁽¹⁹⁾

2. Desnutrición Infantil

La desnutrición se observa en todas las etapas de la vida infantil; en grupos de recién nacidos se ha encontrado un gran porcentaje de niños desnutridos de primer grado, hijos de madres mal alimentadas y desnutridas a su vez. El incremento en la desnutrición a la edad de 6 meses, se explica fácilmente por el destete prematuro, prácticas de alimentación complementarias inadecuadas y enfermedades infecciosas. Entre los preescolares la deficiencia alimentaria contribuye a elevar los índices de desnutrición a esta edad.⁽²⁰⁾

2.1 Consecuencias de la desnutrición

Tiene muchos efectos físicos y mentales a corto y largo plazo, incluyendo retraso en el crecimiento. Un niño malnutrido es de menor peso y estatura que un niño bien alimentado de la misma edad.⁽²¹⁾

Las características de la desnutrición proteínico-energética durante los primeros años de vida son:

- Disminución de actividad física
- Velocidad de crecimiento lenta

- **Trastornos en el sistema inmunológico**
- **Morbilidad**
- **Mortalidad**

2.2 Trastornos fisiológicos

Las primeras manifestaciones clínicas son letargo, apatía e irritabilidad; más adelante aparece la falta de crecimiento, la pérdida de vigor y de tejido muscular.⁽²²⁾

Si la desnutrición es severa, ocasiona alteraciones atróficas de las vellosidades intestinales que conduce a una deficiencia de disacaridasas, especialmente de lactasa. Además con frecuencia se asocia a procesos diarreicos repetidos causados por enteropatógenos que provocan un círculo vicioso entre la intolerancia a la lactosa, la infección enteral y la desnutrición misma.⁽²³⁾ Al presentarse la diarrea se disminuye el apetito, se presentan problemas de absorción intestinal e intolerancia a ciertos alimentos.⁽²⁴⁾

Los niños desnutridos padecen de infecciones virales, bacterianas y por parásitos, ya que el sistema inmunológico se ve afectado. La infección por sí sola presenta cierto riesgo, sin embargo cuando está asociada a la desnutrición, el riesgo de muerte se eleva.

En la desnutrición grave se ha demostrado que existe deficiencia de ácidos grasos indispensables que pueden ocasionar alteraciones en el crecimiento, cabello, piel, membranas celulares, mitocondrias, tracto intestinal y hepático, y alteración en la síntesis de prostaglandinas.⁽²⁵⁾

En el marasmo hay un desgaste notable de todos los órganos y tejidos. Los músculos se vuelven atroficos y pálidos y se pierde grasa subcutánea y visceral.

En el kwashiorkor, los depósitos por lo general se mantienen en buenas condiciones, pero los tejidos se edematizan. También se presenta atrofia, tumefacción y degeneración de grasas en páncreas, riñones y algunas glándulas endócrinas. Existe una disminución en la concentración de las proteínas séricas, particularmente de la albúmina. El volumen sanguíneo aumenta como consecuencia de un incremento de agua en el compartimiento intravascular. Los solutos como el potasio, el sodio, el calcio y el fósforo disminuyen.

Existen cambios en las funciones del riñón: disminuye la velocidad de filtración glomerular, se reduce el flujo plasmático renal, y se acarrea una importante incapacidad para concentrar la orina.

En cuanto a las alteraciones del sistema endocrino, se reducen los niveles de somatomedina-C, lo que conduce a un aumento de la hormona de crecimiento, el

resultado metabólico final es el desvío de sustratos del crecimiento hacia la homeostasis metabólica.

Entre las hormonas tiroideas, se han demostrado niveles bajos anormales de T_4 total y normales u ocasionalmente elevados de T_4 libre, que es la forma activa y aumenta la rT_3 (T_3 reversa) que es metabólicamente inactiva. Una reducción de los niveles de la hormona tiroidea activa, reducirá la termogénesis y el consumo de oxígeno, lo que conduce a una conservación de energía cuando el sustrato productor de la misma es escaso, lo que constituye una importante reacción de adaptación a la desnutrición.

El nivel de amilasa salival disminuye, el jugo gástrico también disminuye y hay una menor protección contra microorganismos patógenos. El páncreas se vuelve fibroso y presenta vacuolas en el citoplasma de las células acinares, alterando la secreción de enzimas necesarias para el desdoblamiento de alimentos, entre ellas las lipasas.

Se presenta estatorrea (exceso de grasa en las heces), consecuencia de la malabsorción de lípidos.⁽²⁶⁾ En un estudio reciente, se encontró un aumento significativo de los triglicéridos totales y de las lipoproteínas de muy baja densidad a medida que se incrementaba el déficit nutricional; por el contrario se observó

una disminución en los niveles del colesterol total y de lipoproteínas de alta y baja densidad, la cual fué más marcada en una desnutrición avanzada.⁽²⁷⁾

En el kwashiorkor se ha reportado que los lípidos séricos totales, fosfolípidos y colesterol, son bajos con aumento del índice de colesterol libre esterificados.

La desnutrición proteínico-energética prolonga la diarrea y la intolerancia a los disacáridos, así como la malabsorción de grasas, proteínas, hidratos de carbono y vitaminas. Este círculo vicioso de diarrea, malabsorción, desnutrición, inmunidad alterada e infecciones tiene serios efectos a largo plazo sobre el desarrollo intelectual y el comportamiento.

La concentración de glucosa en sangre se mantiene, mientras hay glucogenólisis y cuando proviene de los cuerpos cetónicos; a largo plazo aumenta la gluconeogénesis estimulada por el cortisol. Pero al disminuir los niveles de glucosa de los tejidos, junto con la disminución de la insulina y un aumento en la hormona del crecimiento se produce hipoglucemia y es entonces cuando la muerte sobreviene rápidamente.⁽²⁸⁾

2.3 Diarreas

Se define como diarrea al aumento en el contenido líquido de las evacuaciones que, en general ocurren más de tres veces al día.⁽²⁹⁾

Las enfermedades diarreicas agudas en los niños, son de naturaleza casi siempre infecciosa. Ochenta por ciento de las enfermedades diarreicas agudas en los niños, son producidas en orden decreciente de frecuencia por rotavirus, *Escherichia coli*, *Campylobacter jejuni*, *Salmonella sp* y *Shigella sp*.⁽³⁰⁾

Cuando se presentan enfermedades intestinales en los niños, tales como la diarrea por rotavirus o la atrofia de mucosa intestinal asociada con desnutrición, se producen pérdidas transitorias de la capacidad del intestino delgado para hidrolizar disacáridos. Ante la falta de digestión intestinal de los disacáridos, entra al colon mayor cantidad de carbohidratos que pueden causar malestar y diarrea.

En los últimos años, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo de las Naciones Unidas para la infancia (UNICEF) han tratado de disminuir la morbilidad y mortalidad por diarrea, logrando avances importantes al determinar los agentes causales, sus mecanismos de patogenicidad y los trastornos fisiopatológicos que caracterizan el síndrome diarreico.^(31, 32)

En el manejo efectivo de la enfermedad diarreica en los Servicios de salud se considera:⁽⁹⁰⁾

- 1. Evaluación correcta de los pacientes.**
- 2. Selección adecuada de la terapia de hidratación, oral o intravenosa.**
- 3. No interrumpir la lactancia materna.**
- 4. Alimentación de los niños que permanecen más de cuatro horas en los servicios de hidratación.**
- 5. Uso correcto de antibióticos o antiparasitarios en los pocos casos en que están indicados.**
- 6. Instrucción apropiada a la madre para continuar el tratamiento del niño en su domicilio y para iniciarlo en forma temprana en futuros episodios de diarrea con:**
 - Terapia de hidratación oral, aumentar ingestión de líquidos recomendados y ofrecer suero oral.**

Reconocer signos de deshidratación y otros signos de alarma, que ameriten solicitar atención por personal de salud calificado, tales como que el niño no mejore en tres días o cuando presente heces líquidas, abundantes o frecuentes, vómitos copiosos, sed intensa, pobre ingestión de líquidos o alimentos, fiebre o sangre en las evacuaciones.

3. Recomendaciones de nutrimentos en niños de 0 a 3 años.

La cantidad mínima de nutrimentos requeridos para mantener la salud y promover el crecimiento de niños de una cierta edad, varía cuantitativamente de acuerdo a la demanda que individualmente manifiesta cada uno de ellos; por lo que se usa el criterio de señalar *recomendaciones*.

3.1 Recomendaciones de energéticos.

El gasto energético mínimo del lactante después del nacimiento es en promedio de 40 kcal/kg/día y corresponde al gasto necesario para la homeostasis (consumo de nutrimentos necesarios para mantener un estado nutricional en equilibrio) y el gasto requerido por la homeorresis (consumo de nutrimentos necesarios para el crecimiento corporal).⁽³³⁾

En los niños, el gasto de energía depende principalmente de la actividad física que desarrollan, de la velocidad de crecimiento por la cual atraviesan y del tamaño corporal. El gasto preciso es sensible a los factores del ambiente, tales como la temperatura y la humedad.⁽³⁴⁾

Al mes de edad el gasto energético mínimo de los lactantes a término se ha elevado a aproximadamente 60 Kcal/Kg/día, cifra que se mantiene durante todo el primer año de vida. Los lactantes con hipoglucemia neonatal tienen durante el período perinatal un gasto energético muy bajo, menor de 28 Kcal/Kg/día. En prematuros se requieren 50-55 Kcal/Kg/día, para cubrir metabolismo basal y actividad.⁽³⁵⁾

Enseguida se presentan las recomendaciones de energía para niños de 0 a 3 años de edad.⁽³⁶⁾

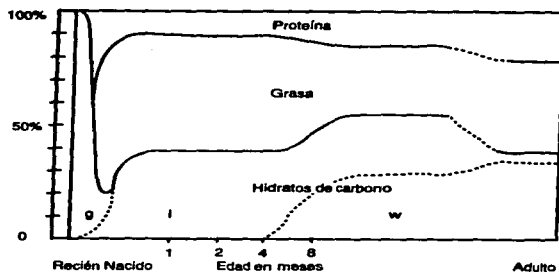
Cuadro 3 Recomendaciones de energéticos

Edad (meses y años cumplidos)	Peso/teórico (Kg)	Energía (Kcal)
Niños ambos sexos		
0-3 meses	---	120/Kg.
4-11 meses	---	110/Kg.
12-23 meses	10.6	1000
2-3 años	13.9	1250

Fuente: Food and Nutrition Board: Recommended daily dietary allowance, ed. 10 National Academy of Sciences, National Research Council Washington, D.C. 1989.

Durante el desarrollo fetal, las necesidades de energía son satisfechas por los aportes maternos de glucosa. Después del parto la satisfacción de las necesidades energéticas del lactante se hacen más complejas y el metabolismo energético se desarrolla en varios períodos (figura 1). El primer período principia cuando se suprime en el parto el aporte materno de glucosa al feto y el lactante se adapta a la oxidación de sus depósitos endógenos de grasa y proteínas. Este período termina cuando la dieta del lactante llega a ser suficiente y adecuada para promover aumento de peso. El segundo período se inicia cuando se logra una ganancia satisfactoria de peso. Se caracteriza por predominio de la oxidación de grasa e hidratos de carbono con escasa oxidación de proteínas. El tercer período se inicia cuando se agregan alimentos de uso común en adultos a la dieta del lactante. Durante este período, la lactosa se convierte en una fuente escasa de energía, mientras que los almidones y la sacarosa constituyen más de dos terceras partes de los hidratos de carbono ingeridos. Se hallan también en la dieta hidratos de carbono indigeribles como son la estaquiosa y la rafinosa entre otros, que tienen participación principal en las funciones del colon completamente desarrollado.⁽²³⁾

Figura 1 Distribución de las fuentes de energéticos en el lactante.



- g = Glucosa movilizada a partir de glucógeno y aminoácidos.
 - l = Lactosa ingerida.
 - w = Almidones y sacarosa ingeridos en la dieta para adultos.
- Las líneas punteadas indican la tasa de cambio en la dieta patrón.

3.2 Recomendaciones de hidratos de carbono

Los hidratos de carbono de la dieta que tienen en promedio en valor de energía metabolizable de 4 Kcal/g se hallan en la naturaleza como monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos y son el principal suministro de energía en la dieta de un lactante, ya que su ingesta corresponde a un 50-60% del aporte calórico dietario.

Las principales fuentes naturales de hidratos de carbono para el lactante son: la leche por su contenido de lactosa, el azúcar de caña por su contenido de sacarosa, los cereales, frutas y vegetales que proporcionan polisacáridos como almidones y dextrinas que después de ser degradados proveen de monosacáridos como glucosa, fructosa y galactosa.⁽³⁷⁾ Cuando hay actividad adecuada de la lactasa intestinal, la lactosa es el carbohidrato ideal para el consumo del lactante.

3.3 Recomendaciones de proteínas.

Las proteínas desempeñan un papel muy importante en las funciones biológicas del organismo humano, entre las que se cuenta principalmente la regeneración y formación de tejidos, la síntesis de enzimas, anticuerpos y hormonas, y como constituyentes de la sangre. Además, forman parte del tejido conectivo, de la piel, del pelo y de otros tejidos rígidos estructurales.⁽³⁷⁾

Según el Food and Nutrition Board (1989), durante los primeros 6 meses de vida se recomiendan 2.2 g/Kg/día, y de los 6 meses al año 1.6 g/Kg/día. En el prematuro de 800 a 1200 g de peso, es de 4.0 g/kg/día, o 3.1 g/Kcal. En el prematuro de 1200 a 1800 g es de 3.2 g/Kg/día o 2.7 g/Kcal.⁽³⁴⁾

En cuanto a los aminoácidos que se consideran indispensables para los niños, y por lo tanto se deben ingerir forzosamente en la dieta, son treonina, valina,

leucina, isoleucina, lisina, triptofano, fenilalanina, metionina, arginina e histidina.^(38,39) La arginina se elabora normalmente en el hígado, como una etapa en la síntesis de urea, sin embargo los niños no la elaboran con tanta rapidez como requiere la síntesis de urea y de proteínas corporales, por lo que se consideran indispensables a esta edad.⁽³⁹⁾

3.4 Recomendaciones de grasas

Las grasas constituyen los nutrimentos que contienen una mayor concentración de energía por unidad de peso. Son el vehículo natural de las vitaminas liposolubles y contienen ácidos grasos de los cuales el linoléico y el araquidónico son indispensables en la dieta que consumen los niños. La deficiencia de estos dos ácidos grasos en la alimentación de los lactantes, se ha relacionado con lesiones dérmicas y retraso en el crecimiento; por lo que se han clasificado como indispensables.⁽¹⁸⁾

El comité de Nutrición de la Academia Americana de Pediatría recomienda que , como mínimo, 30 de cada 100 Kcal que reciba un lactante deben ser proporcionadas por las grasas. Por otra parte sugiere que 2.7% de las calorías totales sean proporcionadas como ácido linoléico (300 mg. por 100 Kcal), se estima que esta cantidad es suficiente para que el organismo sintetice el ácido araquidónico.⁽¹⁸⁾

3.5 Recomendaciones de vitaminas

Las recomendaciones de vitamina A, se dan en equivalentes de retinol. Se considera 1 μg de retinol equivalente a 6 μg de betacaroteno y 12 μg de otros carotenoides. En los niños menores de 6 meses se recomiendan diariamente 420 μg de equivalentes de retinol; se estima que tal cantidad es consumida por los niños alimentados al seno materno durante este primer semestre de la vida.

La importancia de la deficiencia de vitamina A en la mortalidad infantil ha sido demostrada en investigaciones recientes; el riesgo de muerte con diarrea e infecciones respiratorias se incrementa en un 50 % en los niños que sufren deficiencia de esta vitamina.^(40,41)

La vitamina D es suministrada en cantidad insuficiente por la leche humana; la principal fuente para el organismo es la transformación de su precursor, 7-hidrocolesterol, bajo el efecto de la radiación de la piel por la luz solar. Las recomendaciones de esta vitamina se expresan en μg de colecalciferol (vitamina D₃) haciendo equivalente 2.5 μg de este compuesto a 100 UI de la vitamina. Los lactantes alimentados con leche materna y no expuestos a rayos solares necesitan 200 UI como suplemento a partir de los cuatro meses.⁽⁴²⁾

La concentración de vitamina E en la leche materna es de 2 a 5 UI y 4 UI en el segundo semestre, en base a esto se recomienda 3 UI en los primeros seis meses si son alimentados con fórmulas infantiles. Un mg de equivalente de alfa tocoferol es igual a 1.49 UI de vitamina E.⁽⁴²⁾ La deficiencia de vitamina E ha sido asociada con la anemia hemolítica en niños recién nacidos; y es mayor aún en niños de bajo peso al nacer en quienes es más frecuente encontrar este síndrome. En los prematuros, debido a sus escasas reservas de tocoferol, a la absorción intestinal reducida y a la velocidad de crecimiento relativamente mayor, es necesario una suplementación oral de 17 mg de vitamina E al día, durante los primeros 3 meses de edad.

Se recomienda la ingesta de 5 µg/día, de filoquinona o menaquinona, los primeros seis meses. Los recién nacidos necesitan rutinariamente un suplemento de vitamina K intramuscular, para prevenir hemorragia. La dosis usual es de 0.5-1.0 mg. Las fórmulas infantiles deben contener 4 µg de vitamina K/100 Kcal.⁽³³⁾

El Food and Nutrition Board establece como apropiado un aporte dietético de vitamina C de 30 mg/día desde el nacimiento hasta los seis meses y de 35 mg/día hasta el primer año. Una ingesta de 750 ml/día de leche materna proporciona aproximadamente 20 mg/día de esta vitamina.

La recomendación de tiamina es de 0.3 mg/L o 40 $\mu\text{g}/100$ Kcal. En niños prematuros la recomendación es similar. La leche materna contiene hasta 0.2 mg/L. El nivel recomendado en las fórmulas infantiles es de 0.3 mg/L.

La recomendación mínima de riboflavina en sustitutos de leche es de 60 $\mu\text{g}/100$ Kcal para lactantes hasta los seis meses de edad. Los lactantes alimentados al pecho no presentan carencia de esta vitamina

La ingesta dietética recomendada de equivalentes de niacina han sido establecidas en 4 mg/día hasta los seis meses, y de 6mg/día de los seis meses al año. La leche materna proporciona 4.7mg/l.

Se recomienda una ingesta de folato de 35 $\mu\text{g}/\text{día}$ hasta los cuatro meses y de 45 $\mu\text{g}/\text{día}$ de los cuatro meses hasta el año de edad. La concentración de folato en la leche materna es adecuada.

Se recomienda una ingesta de 0.3 $\mu\text{g}/\text{día}$ de vitamina B₁₂ durante el primer año de vida. El consumo de 750 ml. de leche materna proporciona 0.07 $\mu\text{g}/\text{día}$, cifra que se acerca a las recomendaciones.

Las recomendaciones de vitaminas se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 4 Recomendaciones diarias de las vitaminas

Edad (años)	LIPOSOLUBLES				HIDROSOLUBLES						
	A* (ER)	D** (µg)	E (UI)	C (mg)	B1 (mg)	B2 (mg)	B6 (mg)	B12 (µg)	Niacina (mg)	Folacin (µg)	
0.0-0.5	420	10	3	30	0.3	0.4	0.3	0.5	5	30	
0.5-1.0	400	10	4	35	0.5	0.6	0.6	1.5	6	45	
1-3	400	10	5	45	0.7	0.8	0.9	2.0	8	100	

Fuente: Food and Nutrition Board. Recommended daily dietary allowance, ed. 10 National Academy of Sciences, National Research Council Washington, D.C. 1980.

*Equivalentes de retinol en µg.

** Como colecalciferol 10 µg de colecalciferol = 400 UI de vitamina D

3.6 Recomendaciones de minerales

Las recomendaciones de minerales en los niños tienen como propósito cubrir las pérdidas que diariamente acontecen en las heces, la orina y la piel, y la de mantener la suficiente disponibilidad almacenada de estos elementos, con el fin de cubrir la demanda generada por el crecimiento.

Los minerales se clasifican en tres grupos: 1) los que se requieren en mayor concentración (mg) como el calcio, fósforo, magnesio, sodio, potasio, cloro y azufre; 2) Los que se requieren en concentraciones bajas (µg) como son el hierro, iodo, manganeso, cobre, zinc y molibdeno; 3) y los que se denominan elementos trazas, ya que se requieren en concentraciones mínimas y son el fluor, boro, selenio, cadmio y cromo.⁽⁴²⁾

En el siguiente cuadro aparecen las recomendaciones de minerales para niños menores de 3 años.

Cuadro 5 Recomendaciones diarias de algunos minerales

Edad (años)	Calcio (mg)	Fósforo (mg)	Yodo (μ g)	Hierro (mg)	Magnesio (mg)	Zinc (mg)
0.0-0.6	360	240	40	10	60	3
0.6-1.0	540	360	50	15	70	5
1 - 3	800	800	70	15	150	10

Fuente: Food and Nutrition Board: Recommended daily dietary allowances, ed. 10 National Academy of Sciences, National Research Council Washington, D.C. 1980.

La ingesta dietética recomendada para el calcio desde el nacimiento hasta los 6 meses, ha sido establecida en 360 mg/día y de los 6 a los 12 meses en 540 mg/día. Los lactantes crecen sanos con un promedio de 240 mg de calcio contenidos en 750 ml de leche materna.

La recomendación de fósforo en los primeros 6 meses de vida es de 240 mg/día y se basa en la relación Ca/P de 1.3 a 1. La leche materna contiene entre 120 a 160 mg/l y tiende a disminuir según avanza la lactancia. Las fórmulas infantiles deberán proporcionar 30 mg/100 Kcal.

El contenido de hierro en la leche materna es de 0.35 mg/l, siendo suficiente sólo hasta los primeros 3 meses, por lo que se recomienda 1 mg/Kg/día a partir del

tercer o cuarto mes. Para los niños prematuros se recomienda 2 mg/Kg/día a partir del segundo mes de vida. Las fórmulas infantiles enriquecidas con hierro que proporcionan de 12 a 15 mg de hierro cubren las necesidades del lactante hasta el año de edad.⁽¹⁶⁾

Se recomiendan 5 mg/día de zinc en niños alimentados con fórmulas. Los prematuros que reciben nutrición parenteral total requieren de 500 µg/Kg/día y los alimentados con fórmula, 0.5 mg/100 Kcal.

La cantidad recomendada de sodio presente en la leche materna es de 27 mg/Kg. El lactante alimentado con fórmula recibe 100 a 300 mg/día de sodio.

El requerimiento estimado de potasio para lactantes es de 65 mg/día. En la leche materna se encuentra entre 400 y 500 mg/l.

3.7 Recomendaciones de agua

Los recién nacidos y lactantes menores de 4 meses requieren más agua que los niños mayores, esto se debe a que presentan una mayor área de superficie por unidad de peso corporal, un porcentaje elevado de agua corporal y mayor velocidad de recambio, a la capacidad limitada de los riñones para manejar la

carga de solutos de la ingesta elevada de proteínas de crecimiento, y a la mayor susceptibilidad a la deshidratación severa. La recomendación sería de 1.5 ml/Kcal de gasto energético. Esta cifra corresponde a la proporción de agua/energía en la leche materna.⁽³⁴⁾

4 Fórmulas infantiles

4.1 Importancia de la leche materna

La OMS establece que todas las madres deben estar informadas sobre las ventajas y primacía que posee la leche materna, y deben recibir consejos sobre las implicaciones sociales y económicas que conlleva el uso de leches industrializadas y la importancia que tiene para la salud su preparación en forma adecuada.⁽⁴³⁾ El texto anterior, forma parte estructural de la información de todos los productos lácteos para la alimentación infantil.

La leche materna es el alimento más completo para el bebé, proporciona todos los nutrimentos necesarios en cantidades suficientes, para asegurar su crecimiento y desarrollo óptimo (Cuadro 6). Además contiene una serie de elementos con capacidad para prevenir las infecciones, como son macrófagos, linfocitos, IgA secretoria, complemento C, lactoferrina, lisozima, lactoperoxidasa, factor bifido y algunos ácidos grasos.⁽⁴⁴⁾ La IgA secretoria suplementa los mecanismos de defensa intestinal por su capacidad de neutralizar virus, bacterias y toxinas; interfiere con la adherencia de las bacterias a la mucosa intestinal.⁽⁴³⁾ Contiene anticuerpos específicos contra *Escherichia coli*,⁽⁴⁵⁾ *Clostridium tetani*,

Corynebacterium diphtheriae, *Streptococcus pneumoniae*, *Salmonella*, *Shigella*; virus de polio, coxackie, echo y rotavirus; protozoarios como amiba y giardia.⁽³¹⁾

La lactoferrina tiene acción bacteriostática porque deforma el RNAt bacteriano y es quelante de hierro, necesario para el crecimiento bacteriano.

El factor bífido favorece el desarrollo de la bífido bacteria la que a su vez modifica la acidez de las heces, dificultando el crecimiento de *Escherichia coli* y *Shigella*.

La lisozima lisa la pared de *Escherichia coli* y algunas *Salmonellas*. La lactoperoxidasa es activa contra *estreptococos*, *Pseudomonas* y algunas bacterias gram-negativas.

El calostro, secreción láctea temprana (primero al quinto día), es extremadamente rico en proteínas, principalmente IgA y en componentes celulares como macrófagos; su contenido en lactosa y lípidos es baja. El contenido proteico de la leche tiende a disminuir, y el de lactosa y grasa a aumentar a medida que el calostro pasa a ser leche transicional (quinto a trigésimo días postparto) y leche madura (trigésimo día en adelante).

Cuadro 6 Composición química de la leche materna

Energía	620 kcal/l	Íodo	variable $\mu\text{g/l}$
Proteínas	8.9 g/l	Fluoruro	6 $\mu\text{g/l}$
Grasas	32 g/l	Vitamina A	600 $\mu\text{g/l}$
Hidratos de carbono	74 g/l	Vitamina D	500 U.I
Calcio	280 mg/l	Vitamina E	4 mg/l
Fósforo	140 mg/l	Vitamina K	1 $\mu\text{g/l}$
Magnesio	30 mg/l	Vitamina C	60 mg/l
Sodio	140 mg/l	Tiamina	200 $\mu\text{g/l}$
Cloruro	390 mg/l	Riboflavina	500 $\mu\text{g/l}$
Potasio	450 mg/l	Niacina	4.7 mg/l
Hierro	0.36 mg/l	Piridoxina	200 $\mu\text{g/l}$
Zinc	2.4 mg/l	Folato	50 $\mu\text{g/l}$
Cobre	0.35 mg/l	Vitamina B ₁₂	0.6 $\mu\text{g/l}$
Manganeso	4 $\mu\text{g/l}$	Ac. pantoténico	2.6 mg/l
Selenio	15 $\mu\text{g/l}$	Biotina	5.6 $\mu\text{g/l}$
Molibdeno	1.5 $\mu\text{g/l}$	Colina	100 mg/l
Cromo	0.3 $\mu\text{g/l}$		

Fuente: S. Nutrición del lactante. Mosby/Doyma Libros, 1995. 1ª ed. p 401

4.2 Fórmulas infantiles

Las fórmulas infantiles para lactantes a término pueden ser clasificadas: 1) a base de leche de vaca, 2) a base de concentrados de proteínas de soya aisladas y 3) a base de hidrolizados de proteínas.⁽⁴²⁾

Además de las proteínas o sus hidrolizados, las fórmulas infantiles contienen grasas, hidratos de carbono, minerales, vitaminas, taurina, inositol, colina y uno o más estabilizadores o emulsificantes (por lo general, mono y diglicéridos y lecitina de soya). Las fórmulas infantiles con un contenido de hierro de 1 mg/100 kcal por

lo menos, se denominan *enriquecidas con hierro*⁽⁴⁶⁾ El contenido de vitaminas y minerales sigue la norma actualmente vigente establecida por el Codex Alimentarius FAO/OMS. (Cuadro 7) En el siguiente cuadro se muestran las especificaciones para los nutrimentos de las fórmulas infantiles.

Cuadro 7 Especificaciones para los nutrimentos de las fórmulas infantiles.

Nutriente	Mínimo	Máximo
Proteínas (g)	1.8	4.5
Grasas (g)	3.3	6.0
Ácido linoleico	0.3	---
Vitamina A (UI)	250	750
Vitamina D (UI)	40	100
Vitamina E (UI)	0.7	---
Vitamina K (UI)	4	---
Tiamina (ug)	40	---
Riboflavina (ug)	60	---
Vitamina B₆ (ug)	35	---
Vitamina B₁₂	0.15	---
Niacina (ug)*	250	---
Ácido fólico (ug)	4	---
Ácido pantoténico (ug)	300	---
Biotina** (ug)	1.5	---
Vitamina C (mg)	8	---
Colina** (mg)	7	---
Inositol** (mg)	4	---
Calcio (mg)	60	---
Fósforo (mg)	30	---
Magnesio (mg)	6	---
Hierro (mg)	0.15	---
Zinc (mg)	0.5	3.0
Manganeso (ug)	5	---
Cobre (ug)	60	---
Iodo (ug)	5	75
Sodio (mg)	20	60
Potasio (mg)	80	200
Cloruro (mg)	55	150

Según la Food and Drug Administration. Rules and regulations. Nutrient requirements for infant formulas (21 CFR parte 107). Fed Reg 30: 45106-45108, 1985. *Incluye el ácido nicotínico y la niacinámda. **Sólo exigible en las leches artificiales para lactantes sin base láctea.

4.3 Fórmulas a base de leche

Las fórmulas lácteas están indicadas en la alimentación rutinaria de inicio, en los lactantes nacidos a término y de peso normal, como complemento o suplemento cuando la alimentación al seno materno resulta insuficiente o no es posible.

Proporcionan niveles de nutrimentos que se aproximan a aquellos que se encuentran en la leche materna, a fin de asegurar un crecimiento y desarrollo normales en los lactantes.

En las fabricadas con leche con predominio de caseína, la fuente proteica es la leche de vaca descremada, y en las que predomina el suero de leche, lo son las proteínas del suero desmineralizadas y la leche de vaca descremada. El hidrato de carbono es la lactosa, y la grasa consiste generalmente en una mezcla de aceites vegetales.

La fórmula infantil con predominio de caseína es *Similac* (Lab. Ross), su grasa procede de una mezcla de aceite de soya y cacahuete y contiene lactosa. Además se tienen las llamadas *fórmulas de seguimiento*, para el lactante a partir de los seis meses de edad, como son *Promil* (Wieth) y *Enfapró* (Mead Johnson), con un

contenido de proteína de 18% de lactoalbúmina y un 82% de caseína cubriendo los requerimientos de proteína para el lactante mayor.⁽⁴⁷⁾

Se han comercializado varias fórmulas a base de suero de leche: *Enfamil* (Mead Johnson), *SMA* (Wyeth), *Similac*, *S-26* (Wyeth) y *Enfalac* (Mead Johnson). Las proteínas del suero de la leche son tratadas por electrodiálisis (*Enfamil*, *SMA*) o ultrafiltración (*Similac*), donde se eliminan los minerales y parte de la lactosa. La proteína está compuesta de 60% lactoalbúmina/lactoglobulina y 40% caseína. La mezcla de grasas de origen vegetal garantiza una óptima digestibilidad y absorción.

4.4 Fórmulas a base de proteína aislada de soya

Fórmulas no lácteas a base de proteína aislada de soya de alto valor biológico, enriquecidos con L-metionina, lo cual completa el perfil de aminoácidos. Las fórmulas a base de soya son utilizadas en casos de intolerancia a la lactosa (secundaria, congénita, transitoria o adquirida), alergia a la proteína de la leche de vaca y en trastornos gastrointestinales en lactantes y niños.⁽⁴⁸⁾

Las fórmulas disponibles en México son: *Isomil* (Lab. Ross), *Prosobee*, *Sobee* (Mead Johnson), *Nursay* (Wyeth) y *Nutrilón* (Nutricia). Su contenido nutricional se puede comparar en el cuadro 8.

4.5 Fórmulas a base de hidrolizados de proteínas

Se usan principalmente para el tratamiento de lactantes y niños mayores con alergia o intolerancia a la proteína de la leche de vaca y de otros alimentos. La fuente de nitrógeno de *Nutramigen* (Mead Johnson), *Preigestimil* (Mead Johnson) y *NAN sin lactosa* (Nestlé) es la caseína digerida por enzimas, tratada con carbón vegetal y enriquecida con L-cistina, L-tirosina, L-triptofano, taurina y L-carnitina. La grasa procede de aceites de maíz, de soya, o de triglicéridos de cadena media. Los hidratos de carbono son un hidrolizado de almidón de maíz, sacarosa o de almidón de tapioca modificado.

También se tienen las fórmulas a base de hidrolizados de suero como fuente proteica, como son *NAN HA* (Nestlé), *O-Lac* (Mead Johnson) y *Pepti Junior* (Nutricia). Sus componentes nitrogenados son proteínas de suero de leche hidrolizadas por enzimas y desmineralizadas, con adición de L-carnitina. En *NAN HA* la grasa es una mezcla de oleína de palma, aceite de soya y de cacahuete y

sus hidratos de carbono son un hidrolizado de almidón de maíz; *O-Lac* contiene aceite de soya, de maíz y de coco como fuente de grasa y polímeros de glucosa como hidratos de carbono, y *Pepti Junior* es un hidrolizado de lactoalbúmina, con aceite vegetal y triglicéridos de cadena media como grasa, y jarabe de maíz como hidratos de carbono.

En el cuadro 8 se muestra el contenido de nutrimentos y el uso recomendado de algunas de las fórmulas infantiles que actualmente se pueden adquirir en el mercado; y en el siguiente cuadro se comparan algunas de estas fórmulas con el contenido de nutrimentos presentes en la leche humana y en la leche de vaca.⁽⁴⁷⁾

Cuadro 8 Fórmulas Infantiles

Fórmula	Proteína	Hidrato de carbono	Grasa	Usos
Fórmulas a base de leche de vaca				
Nutrition low lactose	Leche parcialmente descremada, concentrado de suero de proteínas	Sólidos de jarabe de maíz	Acetatos vegetales	Alergia a la leche de vaca
Enfalac	Leche sin grasa	Lactosa Jarabe de Maíz	Aceite de maíz aceite de coco	Lactantes a término, peso normal
Enfapró	Leche sin grasa	Glucosa, Lactosa	Aceite de maíz, nuez, coco y palma	Lactantes mayores de seis meses.
NAN 1	Leche entera de vaca	Lactosa	Aceite de maíz y de coco	Lactantes a término
NAN 2	Leche parcialmente descremada de vaca	Lactosa	Aceite vegetal	Lactantes a partir del 4o. al 5o. mes
Pelargon	Leche entera	Lactosa, maltosa, sacarosa	Aceite de maíz	Lactantes a término
Promil	Leche descremada de vaca	Lactosa, sacarosa	Aceite de soya y coco	Lactantes mayores de seis meses
S-26	Leche descremada de vaca	Lactosa	Aceite de soya y de coco	Lactantes a término
Nueva SMA	Suero de leche de vaca desmineralizado leche descremada	Lactosa	Aceite de soya y coco	Fórmula láctea de inicio
Similac	Leche descremada	Lactosa	Acetatos vegetales	Lactantes a término
Fórmulas a base de harina de soya				
Isomil	Aislado de soya	Jarabe de maíz, sacarosa	Aceite de soya y coco	Diarrea, alergia a la leche de vaca, deficiencia de lactasa
Prosoy	Aislado de soya	Jarabe de maíz, sólidos	Aceite de coco y soya	Intolerancia a lactosa o sacarosa, galactosemia, diarrea
Soyalac	Sólidos de soya y metionina	Sólidos de jarabe de maíz, sacarosa	Aceite de soya	Alergia a la leche de vaca
Nursoy	Aislado de soya con metionina	Sacarosa	Oleomargarina aceite de coco, cártamo y soya	Alergia a la leche de vaca
Nutrlon soya	Proteína aislada de soya	Sólidos de jarabe de maíz	Acetatos vegetales	Intolerancia a la lactosa y/o alergia a proteínas de la leche de vaca
Sobee	Harina de soya Metionina	Sólidos de jarabe de maíz	Acetatos de coco y de maíz	Intolerancia a lactosa o sacarosa galactosemia
Fórmulas a base de hidrolizados de proteínas				
Nutramigen	Caseína hidrolizada	Sacarosa, almidón de tapioca	Aceite de maíz	Alergia a la leche de vaca, Diarrea
NAN sin lactosa	Caseína	Maltodextrina	Aceite de maíz	Intolerancia a la lactosa
NAN H.A.	Proteínas de suero hidrolizado	Lactosa, malto- dextrinas	Acetatos vegetales	Lactantes de riesgo a la alergia de proteínas de leche de vaca
O-LAC	Proteína de leche	Polímero de glucosa	Aceite de soya, maíz y de coco	Intolerancia a la lactosa
Pepti-Junior	Hidrolizado de lactoalbúmina, L-carnitina	Jarabe de maíz	Aceite vegetal, triglicéridos de cadena media	Intolerancia a proteínas de la leche
Pregestimil	Caseína enzimáticamente hidrolizada Tiroxina, cistina	Jarabe de maíz almidón modificado	Aceite de maíz, triglicéridos de cadena media	Problemas de malabsorción

Fórmulas especiales				
Lofenalac	Hidrolizado de caseína, aminoácidos	Sólidos de jarabe de maíz, amilón de tapioca	Aceite de maíz	Lactantes con fenilcetonuria
Phenyl-free	Alimentos sin fenilalanina, aminoácidos	Sacarosa, edidos de jarabe de maíz, modificados	Aceite de maíz	Niños mayores de dos años con fenilcetonuria
MFB	Corazón de res	Sacarosa, amilón de tapioca	Aceite de sijnjol	Alergias a la leche de vaca
Fórmulas para prematuros				
Enfamil premature	Suero desmineralizado, edidos de leche sin grasa	Sólidos de jarabe de maíz	Aceites de triglicéridos de cadena media, aceites de maíz y coco	Recién nacido de pretérmino, peso de 1.200-1.700 g. Lactantes de bajo peso al nacer.
Similac Special care	Suero y caseína *80:40	Lactosa, edidos de jarabe de maíz	Triglicéridos de cadena media, aceites de maíz y coco	Recién nacido de pretérmino, peso de 1.200 a 2.000 g. Lactantes de bajo peso al nacer
SMA prematuros	Concentrado de leche descremada	Lactosa, maltodextrinas	aceites de coco	Neonatos de bajo peso al nacer
Nenatal	Leche parcialmente descremada	Lactosa, jarabe de maíz	Aceites vegetales	Lactantes de bajo peso al nacer
Pre-NAN	Leche parcialmente descremada	Lactosa, maltodextrina	Grasa láctea, aceite de coco y de soya	Lactantes de bajo peso al nacer
S-26 LBW	Leche descremada	Lactosa, maltodextrinas	Aceite de coco, óleo y soya, triglicéridos de cadena media	Lactantes de bajo peso al nacer

5 Tratamiento de la desnutrición infantil

El tratamiento depende de la gravedad de la desnutrición y la presencia de complicaciones como deshidratación, desequilibrio electrolítico, deficiencias vitamínicas, infecciones e infestaciones.

5.1 Rehidratación

El tratamiento consiste en la corrección de la deshidratación y del desequilibrio electrolítico mediante soluciones por vía oral y en casos agudos por vía endovenosa.⁽⁴⁹⁾

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda el uso de la solución denominada "Vida Suero Oral", la cual proporciona en mmol/L: sodio 90, potasio 20, cloro 80, citrato 10, glucosa 111 y osmolaridad 311.^(30,50) El tiempo de hidratación varía entre 2 y 8 horas, de acuerdo al grado de deshidratación, las pérdidas por evacuaciones, vómitos, etc. La diarrea crónica asociada con la desnutrición se ha tratado exitosamente mediante la alimentación o rehidratación por vía enteral.

Los líquidos recomendados para la terapia de hidratación oral en el hogar a fin de prevenir la deshidratación, son los que ingiere habitualmente el niño, evitando el

uso de líquidos azucarados o bebidas gaseosas, ya que su alta osmolaridad agrava la diarrea. Debe darse preferencia al atole de arroz o de maíz, sopas, caldos, agua de coco verde, yogurt e infusiones suaves.

El uso de rehidratación endovenosa se limita a los pacientes graves o cuando fracasa la rehidratación oral. La solución que se utiliza es la mezcla de solución fisiológica de NaCl al 0.9% y solución de dextrosa al 5% (SF:SD5% 1:1), tanto en pacientes eutróficos (nutrición adecuada), desnutridos y en recién nacidos. La rehidratación se logra en un tiempo de 2 a 3 horas.⁽⁵¹⁾

En un estudio realizado por la Secretaría de Salud se comparó un esquema rápido de rehidratación endovenosa con el método tradicional o de 24 horas en niños con diarrea aguda que tenían contraindicación para ser rehidratados por vía oral. Los resultados sugieren que ambos son efectivos con la ventaja de que el primero disminuye la estancia hospitalaria y permite el inicio más temprano de la vía oral.⁽⁵²⁾

Las posibilidades más altas de presentar deshidratación grave ocurren en los menores de un año, en los que se presenta diarrea acuosa, en los que tienen diarrea persistente y en los gravemente desnutridos.

5.2 Tratamiento dietético

Para iniciar el tratamiento dietético es necesario un estudio completo sobre todas las causas que originaron la desnutrición con el objeto de corregir sus orígenes.

En la actualidad la alimentación por vía enteral ha demostrado ser más fisiológica, segura y barata, fácil de administrar e igual o quizá más efectiva que la nutrición parenteral total. En el caso de la desnutrición de primer grado, es suficiente el proporcionar una dieta balanceada, equilibrada, completa y libre de bacterias.

Si la desnutrición es severa, ocasiona alteraciones atróficas de las vellosidades intestinales que conduce a una deficiencia de disacaridasas, especialmente de lactasa.⁽⁴⁾ Además la asociación desnutrición-infección trae como consecuencia una malabsorción o disminución de la absorción de nutrimentos.

En tales condiciones de ingesta, digestión y absorción disminuida, se requieren fórmulas de alimentación adecuadas y cuyo costo no represente una verdadera carga económica para los hospitales o salas de recuperación nutricia.

Durante la hospitalización, los niños con desnutrición grave requieren atención especial, ya que además de sus condiciones clínicas deterioradas (hipotermia,

infección, diarrea, vómitos, desequilibrio electrolítico, etc.) son irritables, apáticos e hiporéxicos. Estos rasgos dificultan el manejo dietético.

Vega utilizó una fórmula a base de leche parcialmente descremada, diseñada para neonatos de bajo peso en el tratamiento de lactantes con desnutrición grave y con peso menor a 4 Kg, observando un incremento diario del peso corporal durante las tres primeras semanas, por lo que consideró adecuado el uso de ésta fórmula por su mayor aporte de proteínas, energía y otros nutrimentos de fácil digestión y absorción (triglicéridos de cadena media y oligosacáridos).^(53,54)

Vazquez considera las fórmulas de inicio, con incremento de la densidad energética de 0.67 a 0.80 Kcal/ml y un aporte de 200 Kcal/Kg/día de proteínas, como el recurso dietético de elección para lograr la recuperación nutricia del lactante con desnutrición en un período de cuatro semanas.⁽⁵⁵⁾

Herrera realizó un estudio de balance nitrogenado en niños desnutridos, convalecientes de diarrea, empleando tres fórmulas dietéticas: fórmula de carne de pollo, dieta elemental y leche entera de vaca, encontrando que los índices de calidad proteínica fueron más altos en la dieta elemental y los más bajos en la leche. La fórmula a base de pollo es una buena alternativa en casos de intolerancia a la lactosa o alergias a la proteína de la leche.⁽⁵⁶⁾

Se han diseñado fórmulas especiales, que no contienen lactosa y que han tenido buena aceptación en niños desnutridos como son las fórmulas a base de soya, adicionadas con L-metionina, aceites vegetales y sacarosa como son: *ProSobee* (Mead Johnson), *Isomil* (Lab. Ross), *Nursoy* (Mead Johnson) y *Nutrilón* (Nutricia).

Sotelo evaluó la recuperación de niños con desnutrición severa e intolerancia a la lactosa con una fórmula libre de lactosa y una fórmula a base de soya y encontró que los dos productos representan buenas opciones para su recuperación.⁽⁵⁷⁾

En otro estudio, Santosham encontró que las fórmulas a base de soya y las fórmulas libres de lactosa pueden ser utilizadas en el tratamiento de niños con diarrea, acortando su duración y disminuyendo el número de evacuaciones.⁽⁵⁸⁾

Vazquez evaluó la recuperación en niños con marasmo utilizando una fórmula a base de harina de soya enriquecida con L-metionina y otra con leche modificada en proteínas, adicionadas con miel de maíz; se encontraron diferencias significativas a favor de la segunda, en los indicadores somatométricos, bioquímicos y en la eficiencia calórica y proteica por unidad de peso corporal ganado, por lo que esta fórmula es la primera opción en la recuperación nutricional del niño con desnutrición severa y que la utilización de la fórmula de soya sólo se indique cuando existe evidencia de intolerancia a la lactosa o alergia a las proteínas de la leche.⁽⁵⁹⁾

En casos de intolerancia a las proteínas de la soya, se han utilizado fórmulas a base de hidrolizados de proteínas, como son *Nutramigen* y *Pregestimil* de Mead Johnson; estas fórmulas no contienen lactosa y han dado buenos resultados en la recuperación de niños desnutridos.^(60,61) Se han utilizado también mezclas de cereales y leguminosas, como son la avena, el arroz y el garbanzo.

Sotelo preparó una fórmula a base de garbanzo, adicionada con glucosa y aceite de maíz, y la comparó con una fórmula a base de soya en el tratamiento en niños desnutridos y encontró que el garbanzo puede ser utilizado como fuente proteica en el tratamiento de diarreas severas en niños con intolerancia a la lactosa, ya que dió un balance de nitrógeno positivo y un valor biológico similar al de la soya.⁽⁶²⁾

Guaipo formuló y evaluó una bebida a base de leche completa y harina de arroz precocida, obteniendo un producto con un buen aporte de calorías, proteínas, calcio, fósforo y riboflavina y contribuye a la prevención de la desnutrición.⁽⁶³⁾

Repo elaboró y evaluó tres mezclas de harinas, con base en cultivos andinos (Quinua-Cañihua y Kiwicha) tomando en cuenta el alto valor nutricional, su carácter autóctono y los elevados índices de desnutrición de la población infantil en esa zona. Actualmente se está haciendo promoción de estos productos en comedores infantiles en los sectores populares.⁽⁶⁴⁾

Morales elaboró una dieta a base de maíz peruano y lo comparó con una dieta de maíz común y otra a base de caseína; encontró una mejor calidad proteica en el maíz por lo que podría ser utilizado en la prevención de la desnutrición y en ablactación en niños de regiones que dependen en alto grado de este cereal.⁽⁶⁵⁾

También han tenido mucha aceptación las fórmulas a base de carne. Estas fórmulas proporcionan proteínas de buena calidad, M.F.B., Gerber (Meat Food Baby), preparada a base de corazón de res como fuente proteica, sacarosa y almidón de tapioca como hidratos de carbono y aceite de ajonjolí como grasa.

Comejo desarrolló una fórmula a base de pechuga de pollo con harina de maíz nixtamalizada, encontrando una alta calidad proteínica a un costo razonable y que puede ser utilizado en niños con intolerancia a la lactosa.^(66,67)

Appendini elaboró una fórmula a partir de pechuga de pollo y/o garbanzo, adicionada de arroz y harina de maíz nixtamalizada, logrando así una dieta balanceada, barata y con un alto valor proteínico y útil en caso de intolerancia a la lactosa.⁽⁶⁸⁾

Segura desarrolló un producto alimenticio deshidratado para niños a base de arroz, complementado con soya y frutas, mejorando así sus características nutricionales y organolépticas.⁽⁶⁹⁾

En el Hospital Infantil "Federico Gomez se ha utilizado una fórmula a base de pechuga de pollo, aceite de maíz y sacarosa para el tratamiento de niños con desnutrición grave y diarrea crónica, obteniéndose buenos resultados.⁽⁷⁰⁾ La dieta se administra por vía nasogástrica, de manera progresiva en volumen y concentración de acuerdo al estado clínico y nutricio del paciente. Appendini y Pérez realizaron la modificación enzimática de la proteína de pollo y sustituyeron la sacarosa por maltodextrinas para disminuir la osmolaridad. La modificación beneficia la estabilidad de la emulsión, el secado y su posterior reconstitución.⁽⁷¹⁾

Rebolledo realizó la evaluación química y biológica de la fórmula, alimentó a un grupo de ratas desnutridas y obtuvo una recuperación significativamente mayor con la dieta de pollo modificada comparada con una dieta de caseína.⁽⁷²⁾

5.3 Dietas elementales

En el mercado se encuentran disponibles dietas químicamente definidas que aportan los nutrimentos necesarios para contrarrestar el balance negativo originado por el gasto metabólico ocasionado por las enfermedades infecciosas como las que acompañan a la desnutrición. El tratamiento dietético de los niños con desnutrición proteínico energética requiere de un aporte de energía entre 175 y 200 kcal/kg/día y de 3 a 5 g de proteína/kg/día.

En México, se utiliza la dieta elemental Vivonex (Norwich Eaton de México), formulada a partir de agua, glucosa, electrolitos y aminoácidos, en niños con desnutrición grave y con diarrea de evolución prolongada, lográndose un aumento de peso favorable con un aporte de 100 kcal/kg/día y 2 g/kg/día de proteínas. Sin embargo en niños marasmáticos la respuesta a esta dieta es pobre, ya que requieren de un aporte energético mayor.⁽⁷³⁾

5.4 Alimentación Parenteral Total

La APT o nutrición endovenosa es la administración endovenosa de todos los nutrientes necesarios para cubrir los requerimientos metabólicos y el crecimiento,⁽⁷⁴⁾ se puede llevar a cabo a través de venas centrales o periféricas.⁽²⁵⁾

El uso de la alimentación por vía endovenosa es recomendable en niños con desnutrición grave, diarrea prolongada, infecciones gastrointestinales e intolerancia a todos los hidratos de carbono, así como en recién nacidos con malformaciones del tracto gastrointestinal, prematurez extrema y malabsorción entre otros.

Actualmente en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional se utiliza una mezcla que proporciona 3.4 g de aminoácidos y 83 kcal a partir de glucosa por

cada 100 ml de mezcla.⁽⁷⁶⁾ Se ha demostrado que la APT da lugar a cambios en las criptas, crecimiento de las vellosidades intestinales, aumento de las superficies de absorción e incremento en las actividades de las disacaridasas, lo que facilita el inicio de la alimentación por vía oral.⁽⁷⁶⁾ También mejora factores humorales y celulares IgM, IgC y C-3 y se restaura la quimiotaxia leucocitaria con lo que se incrementa la posibilidad de supervivencia, y disminuye la presencia de complicaciones.⁽⁷⁷⁾ La APT tiene como desventaja que se requiere equipo, personal e instalaciones adecuadas, lo que eleva el costo del tratamiento.

6 Condiciones nutricias particulares

6.1 Niños prematuros

Cualquier lactante que pesa menos de 1,800 g, tiene necesidades especiales en sus requerimientos nutricionales. Estos lactantes están predispuestos a la hipoglucemia, a sufrir temperaturas corporales bajas y son incapaces de digerir y absorber los nutrimentos de manera eficaz.⁽⁷⁹⁾

Por lo general, al niño prematuro se le da su primer alimento unas cuantas horas después de nacer, por sonda para alimentación, APT, o por vía oral cuando el prematuro puede succionar. El prematuro requiere más agua que el lactante a término. Su índice metabólico es muy alto y requiere una fórmula rica en calorías y proteínas con calcio, hierro y vitaminas complementarias.⁽⁷⁹⁾ Entre las fórmulas diseñadas para ellos se tienen: *Enfamil Premature* (Mead-Johnson) y *Similac Care Infant fórmula* (Ross Lab). Estas fórmulas contienen triglicéridos de cadena media que se absorben con mayor facilidad, mejorando la malabsorción de grasas a la cual generalmente están expuestos. Cuando es posible la madre puede contribuir con la leche materna.

Thompson realizó un estudio con recién nacidos de pretérmino sanos, en donde un grupo de niños recibió una fórmula diseñada para prematuros y otro grupo con fórmula modificada en proteínas, encontró que la primera permite un crecimiento adecuado y mantiene a los niños metabólicamente más estables. ⁽⁷⁹⁾

6.2 Niños con bajo peso al nacer

La mortalidad en la niñez tiene como principales causas asociadas, el bajo peso al nacer y la desnutrición, definiéndose el BPN como de menos de 2,500 g. ⁽⁸²⁾

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reporta una incidencia de bajo peso en las maternidades de América Latina, entre un 7 a un 20% encontrándose elevada en aquellas donde rutinariamente se manejan embarazos de alto riesgo. ⁽⁸⁰⁾ El peso al nacer es considerado como el indicador más importante del crecimiento y desarrollo intrauterino y del estado de nutrición del recién nacido. ⁽⁸¹⁾

Existen varios factores maternos que se han relacionado con el bajo peso al nacer; entre ellos destacan el peso bajo de la madre debido a desnutrición crónica en la infancia, el número de hijos y la frecuencia de embarazos, el estado de salud de la madre, la actividad exagerada durante el embarazo, el uso del alcohol y drogas, así como el tabaquismo. ⁽⁸³⁾

Cuando la alimentación de la leche materna no es posible, se utilizan fórmulas diseñadas para neonatos de bajo peso, como son *Nenatal* (Nutricia), *Pre-NAN* (Nestlé) y *S-26 LBW* (Wyeth); contienen triglicéridos de cadena media, combinación de glucosa, maltodextrinas, sacarosa y lactosa; además calcio y adicionadas con vitaminas D y E.

6.3 Intolerancia a alimentos

La intolerancia a los alimentos es causada por respuestas no inmunológicas y que implican la incapacidad del organismo para aceptar cierto alimento, ya sea por la presencia de toxinas o contaminantes biológicos, o por defectos enzimáticos o simplemente por las características propias de cada organismo.⁽⁴²⁾

6.3.1 Intolerancia a hidratos de carbono

6.3.1.1 Galactosemia

La galactosa es un monosacárido indispensable en la síntesis de cerebrosidos, de ciertos mucopolisacáridos y de la lactosa en las glándulas mamarias de la mujer lactante.⁽²²⁾

La galactosemia es un trastorno hereditario que se debe a la ausencia de la enzima galactosa-1-fosfato uridil-transferasa, que cataliza la reacción entre la galactosa-1-fosfato y la uridin difosfoglucosa. No se requiere una fuente exógena de galactosa porque en la economía la glucosa de difosfato de uridina puede transformarse en galactosa de difosfato de uridina.

La principal fuente de galactosa es el disacárido lactosa, por lo que en la dieta deberán excluirse todas las formas de leche: entera, descremada, crema, queso, yogurt, etc. Así mismo, se suprimen alimentos hechos con leche: pan, cereales, pasteles, etc. Se omiten también hígado, páncreas y sesos, pues son vísceras que contienen galactosa. Se excluyen también algunas frutas, verduras y leguminosas que contienen galactosa.⁽²⁶⁾

La rafinosa y la estaquiosa presentes en las semillas de soya, no se hidrolizan en el aparato digestivo y producen flatulencia por lo que se han preparado fórmulas a base de concentrado de soya o hidrolizados de caseína sin lactosa que casi no aportan galactosa, entre ellas se tienen *Prosobee* y *Nutramigen* de Mead Johnson.⁽²⁶⁾

6.3.1.2 Intolerancia a la fructosa

La intolerancia a la fructosa es hereditaria y se debe a un defecto genético, autosómico recesivo, de la enzima aldolasa B. Se pone de manifiesto al ingerir alimentos que contienen fructosa (azúcar, miel, frutas, vegetales).

Su incidencia se estima en 1/30,000 nacimientos. La dieta libre de fructosa es el único tratamiento y debe mantenerse de por vida.^(65,66)

6.3.1.3 Intolerancia a la lactosa

La lactosa es el principal disacárido presente en la dieta del lactante. Se encuentra en un 7.5% en la leche materna y 4.5% en la leche de vaca. Al presentarse desnutrición o enfermedades gastrointestinales es probable que se presente intolerancia a la lactosa, la cual se define como la incapacidad del organismo de degradar o digerir este disacárido debido a la ausencia o baja actividad de la enzima lactasa; esto puede ocasionar flatulencia, diarrea, inflamación y otros trastornos. La intolerancia puede ser adquirida, transitoria o congénita.^(67,68)

El tratamiento consiste en proporcionar alimentos que no contengan el disacárido,

como son las fórmulas infantiles a base de harina de soya: *Nutrilón soya* (Nutricia), *Sobee* y *Prosobee* (Mead Johnson) y los hidrolizados de proteínas como son *Pregestimil* (Mead Johnson) *NAN HA* (Nestlé), *O-Lac* (Mead Johnson) y *Pepti Junior*, en donde los hidratos de carbono son hidrolizados de almidón de maíz, sacarosa o de almidón de tapioca modificado. Eventualmente se han utilizado fórmulas a base de pollo, como se indicó antes.

Son menos frecuentes los pacientes con intolerancia a la maltosa y sacarosa, en estos casos se recomienda las fórmulas a base de soya y glucosa como son: *Prosobee* (Mead Johnson), *Nutrilón soya* (Nutricia) y *Sobee* (Mead Johnson).

Algunos lactantes con desnutrición, diarrea e intolerancia a la lactosa-sacarosa, pueden también desarrollar intolerancia a los polímeros de glucosa y requieren fórmulas con glucosa como fuente de hidrato de carbono en la dieta.⁽⁵⁰⁾

6.3.2 Intolerancia a proteínas

Una reacción adversa a los alimentos es cualquier reacción negativa que se produce tras la ingestión de un alimento o un aditivo alimentario. La *alergia alimentaria* (o hipersensibilidad) hace referencia a reacciones adversas a los alimentos secundarias a la interacción entre un antígeno y un anticuerpo o un

antígeno y una célula, mientras que se denomina *intolerancia alimentaria* a una reacción adversa debida a respuestas no inmunológicas. ⁽⁴²⁾

Los lactantes corren el riesgo de padecer reacciones alérgicas a los alimentos porque tienen concentraciones bajas de IgA de secreción en la mucosa gastrointestinal, también porque sus sistemas inmunitarios son inmaduros. También hay disminución de la secreción de ácido gástrico, actividad proteolítica reducida, hipomotilidad y alteración en la composición de microvellosidades y de mucina. ⁽⁹⁰⁾

La alergia a las proteínas de la leche de vaca es la principal causa de alergia digestiva en los lactantes. ^(91,92) La leche contiene más de 25 proteínas que pueden actuar como antígenos, la absorción de estas sustancias da lugar a la producción de anticuerpos. ⁽⁹³⁾ Los alérgenos de la leche que son más frecuentemente identificados como causantes de alergia son: la beta-lactoalbúmina, la caseína, la lactoalbúmina y la albúmina bovina.

Las manifestaciones de la reacción alérgica inducida por las proteínas de la leche de vaca son: síntomas gastrointestinales y de las vías respiratorias, accidentes anafilácticos, lesiones dérmicas, trastornos hematológicos y en los niños problemas de comportamiento.

En el caso de los niños lactantes, se debe sustituir por un alimento que no contenga las proteínas responsables de la alergia. Comercialmente se encuentran disponibles las fórmulas a base de soya, a base de hidrolizados de proteínas y también fórmulas preparadas a base de carne de res y de pollo. Una lactancia prolongada al pecho materno reduce las posibilidades de aparición de intolerancia a las proteínas de la leche de vaca.

6.3.3 Fenilcetonuria

La fenilalanina es un aminoácido indispensable que se requiere en la síntesis de proteínas, sobre todo en el período de crecimiento rápido de la primera infancia. La fenilcetonuria es un error innato del metabolismo de la fenilalanina en al especie humana, en el cual este aminoácido no puede ser convertido a tirosina por una actividad deficiente de la fenilhidroxilasa.⁽²²⁾

Esta alteración lleva a la acumulación de fenilalanina en la sangre y en los tejidos, alcanzando valores de hasta 20 mg/100 ml de sangre, suero o plasma (valor normal 3 y 15 mg/ ml), causando la falta de diferenciación del sistema nervioso central del neonato y por tanto el retardo mental. Se ha calculado que cada 10 semanas de atraso en el tratamiento hay una pérdida de cinco unidades de coeficiente intelectual.⁽²⁴⁾

El tratamiento más comunmente aplicado consiste en establecer una dieta controlada baja en fenilalanina, que debe iniciarse en la primeras semanas de vida. Actualmente se elaboran dietas semisintéticas derivadas ya sea de un hidrolizado enzimático o ácido de proteínas al que se le ha eliminado químicamente la fenilalanina o bien de una mezcla de L-aminoácidos sintéticos.

Lofenalac y *Phenyl free* de Mead Johnson están constituidas por un hidrolizado enzimático de proteínas, con un contenido bajo de fenilalanina (80 mg), y son auxiliares en el tratamiento de la fenilketonuria; la primera diseñada para lactantes y la segunda para niños mayores de dos años.

7 Situación actual de la desnutrición en el mundo

7.1 Problemas de Salud Infantil en el mundo

Aunque la mortalidad en niños continúa disminuyendo mundialmente, en los países en desarrollo aún mueren anualmente cerca de 14 millones de niños menores de cinco años de edad. Diarrea, sarampión, tétanos, tosferina, pulmonía, y desnutrición son condiciones prevenibles y tratables y aún así son la causa de la mayoría de las muertes. ^(65,66)

Cerca de 150 millones de niños sufren desnutrición en todo el mundo. En los países en desarrollo casi una tercera parte de los recién nacidos nacen con un peso menor a 2,500 g y del 30 al 50% de los niños menores de cinco años de edad están bajos de peso.

Las enfermedades diarreicas representan uno de los principales problemas epidemiológicos de los países en desarrollo; afectan con mayor intensidad a la población de menores de cinco años de edad. ⁽⁶⁷⁾

La Organización Mundial de la Salud (OMS), informó que en 1995 los niños menores de cinco años de edad padecieron 1,800 millones de episodios de

diarrea en los países en vías de desarrollo, en consecuencia murieron 3 millones de niños, de los cuales el 50% fallecieron por deshidratación.⁽⁹⁸⁾

Estado nutricional de la población infantil en el mundo:

- **9% de la población mundial tiene una energía insuficiente para un crecimiento normal en la niñez y para una mínima actividad de adulto.**
- **12% de la población mundial tienen deficiencia de hierro.**
- **4% con deficiencia en yodo.**
- **7% de la población infantil menor de cinco años presentan deficiencia en vitamina A.**
- **16% de la población infantil nacen con bajo peso.**
- **38% de los niños menores de cinco años tienen bajo peso para su edad.**

La antropometría es el uso de medidas corporales para evaluar el estado de nutrición de individuos y grupos, así como para estimar la prevalencia y la magnitud de la desnutrición en ciertos grupos de riesgo. Los índices utilizados con mayor frecuencia son peso/talla, talla/edad y peso/edad. La OMS cuenta ya con datos antropométricos sobre las relaciones peso/talla, talla/edad y peso/edad para evaluar la situación nutricional de más de 120 naciones.⁽⁹⁹⁾

La lactancia muestra una declinación en su duración y exclusividad, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. Para conservarlo y promoverlo, desde 1989, la OMS/UNICEF han generado diversas acciones que se resumen en los "Diez pasos para una lactancia exitosa", iniciativa que en 1991 se transformó en acciones que se conocen como "Hospital amigo del niño". Más de 70 países lo han adoptado y más de 800 Hospitales ya son "Hospitales amigos del niño". México se inició en 1991 y propuso además ser "amigos de la madre". En 1994, 667 de 763 (87%) hospitales ya contaban con programas de alojamiento conjunto y de estos, 143 han sido calificados como "Hospitales Amigo".⁽¹⁰⁰⁾ Con estas acciones se espera un aumento en las tasas de amamantamiento tanto en su duración como en su exclusividad.

7.2 La desnutrición en México

Cerca de 4 millones de niños en México menores de cinco años de edad sufren de desnutrición. Un informe de la UNICEF (1993) señala que 300,000 niños mexicanos mueren cada año por enfermedades asociadas con la desnutrición severa.

En el estado de Oaxaca, 44 de cada 100 niños mueren por la misma causa, según la Secretaría de Salud. En la Sierra Tarahumara del Estado de Chihuahua, 119 niños fallecieron por desnutrición durante los primeros nueve meses de 1995.

El Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) afirma que casi dos millones de familias son afectadas por la desnutrición, principalmente en áreas rurales de Chiapas, Guerrero, Puebla, Oaxaca, Hidalgo, Veracruz, Michoacán y Durango.

En los Hospitales de alto grado de especialización en pediatría, se concentran los casos más graves y de mala evolución, en donde se ha encontrado que sólo de 20 a 25% son eutróficos, de 18 a 24% son desnutridos de 2do grado y de 12 a 27% son desnutridos de 3er grado. La desnutrición afecta por igual a niños y niñas, predomina en los menores de 18 meses de edad, alarga la estancia hospitalaria y eleva la mortalidad; se encuentra asociada en un 50% a gastroenteritis, en un 28% a bronconeumonías y en un 21% a ambos padecimientos.⁽¹⁰¹⁾

En México, el Programa de Control de Enfermedades Diarreicas (PRONACED) desde 1984, ha contribuido eficazmente a la prevención y control de las enfermedades infecciosas intestinales, promoviendo la terapia de hidratación oral y el manejo efectivo de casos en las instituciones de salud y en el hogar.⁽¹⁰²⁾

7.3 Programa Nacional para el mejoramiento de la infancia

En México, el Programa Nacional de Acción en Favor de la Infancia, 1995-2000, tiene como objetivo central elevar la supervivencia, protección y desarrollo del niño y de la madre, así como cumplir con la Convención de los Derechos del Niño de la ONU.

Tiene como metas globales: reducir a la mitad, tanto la tasa de mortalidad de niños menores de un año y de menores de cinco años, como la tasa de mortalidad materna y la tasa de malnutrición grave y moderada de los niños menores de cinco años de edad entre 1990 y el año 2000.

En materia de Salud y educación los objetivos son: atención especial a la salud y nutrición de los niños, las mujeres embarazadas y las madres lactantes y acceso a todas las parejas a información y servicios.

En cuanto a nutrición, el Programa tiene como objetivo reducir en un 50% los niveles de desnutrición grave y moderada en 1990, y disminuir la tasa de bajo peso al nacer a menos de 10%.

Además busca reducir en una tercera parte los niveles de anemia por carencia de hierro registrados entre las mujeres en 1990; eliminar las enfermedades por

carencia de iodo, así como la carencia de vitamina A y sus consecuencias, incluso la ceguera.

También se pretende lograr que todas las madres amamenten a sus hijos durante los primeros cuatro a seis meses y que continúen la lactancia con la adición de alimentos complementarios, hasta el segundo año.⁽¹⁰³⁾

7.4 Metas propuestas para el año 2000

Desde 1987, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), han conjuntado esfuerzos, estrategias, recursos y experiencias en la elaboración de un programa de vigilancia de la nutrición, cuyo objetivo consiste en velar porque los gobiernos reciban apoyo adecuado y oportuno en dos sectores. Estos dos campos son la capacitación para la compilación, el análisis, la gestión y la aplicación de la información reunida, y el establecimiento de sistemas funcionales de vigilancia orientados hacia la acción, mediante la formulación de políticas y la planeación de programas en materia de nutrición.⁽¹⁰⁴⁾

En la Reunión Cumbre Mundial para los Niños (1990), en consulta con los gobiernos de 159 países y las agencias de Naciones Unidas, se han adoptado

nuevas metas para lograrse en el año 2000⁽¹⁰⁶⁾. Se comprometieron a: (1) reducir la mortalidad infantil en 33% y la mortalidad por diarreas en niños en 50% con relación a la observada en cada país en 1990; en materia de nutrición se tiene: reducir la incidencia de bajo peso al nacer (<2.5 Kg) hasta un 10%; reducir en 33% la deficiencia de hierro; eliminar la deficiencia de vitamina A y de yodo y que todo niño entre los cuatro y seis meses de vida se alimente con leche materna; (2) reducir en 50% la mortalidad materna, (3) reducir en 50% la desnutrición severa y moderada en niños menores de cinco años de edad; (4) proporcionar agua segura y pura para todas las familias, (5) educación básica para todos los niños y completar la educación primaria por lo menos en un 80%; (6) reducir el analfabetismo y tener igual oportunidad de educación para hombres y mujeres; (7) proteger a millones de niños en circunstancias difíciles (ejemplo: guerras).

La OMS , UNICEF y distintos gobiernos han adoptado medidas para fomentar la lactancia natural y desaconsejar la alimentación artificial con el fin de reducir la mortalidad y la morbilidad en procesos diarreicos infantiles⁽¹⁰⁶⁾

Discusión

La desnutrición afecta principalmente a los niños menores de cinco años de edad, quienes debido a su acelerada velocidad de crecimiento, tienen requerimientos de nutrimentos que son proporcionalmente más elevados.

La pobreza, las frecuentes enfermedades infecciosas y la falta de información sobre las necesidades nutricionales en los niños de corta edad, impide a muchos padres alimentar adecuadamente a sus hijos.

Las principales causas de desnutrición en niños menores de cinco años de edad son el abandono de la lactancia antes de los tres meses, la sustitución de la leche materna por leche entera de vaca mal preparadas e introducción de otros alimentos diferentes a la leche con bajo contenido energético y casi nulo contenido de proteínas.

Cerca de 1.3 millones de muertes infantiles en el mundo, se podrían evitar si se alimentaran con leche materna, ya que esta es suficiente para cubrir los requerimientos nutrimentales de un lactante sano los primeros cuatro a seis meses de vida; además previene alergias, infecciones, cólicos, estreñimientos y diarreas.

Es importante también introducir alimentos diferentes a la leche en el momento apropiado del desarrollo, así como recomendar alimentos representativos de cada uno de los grupos en que se les clasifica, con ello lograr que la dieta sea completa y equilibrada, facilitar su diversificación y favorecer que sea suficiente.

Cuando la alimentación con leche materna es insuficiente o no es posible, se recomienda el uso de fórmulas infantiles, las cuales proporcionan niveles de nutrimentos semejantes a los presentes en la leche materna, a fin de asegurar un crecimiento y desarrollo óptimo de el lactante.

Actualmente se encuentran en el mercado fórmulas infantiles a base de leche de vaca para lactantes a término y de peso normal y fórmulas de seguimiento para niños mayores de seis meses.

Se han elaborado fórmulas especialmente diseñadas para niños con intolerancia a la lactosa, intolerancia a las proteínas de la leche y en caso de malabsorción intestinal. También se tienen fórmulas para neonatos de bajo peso y de pretérmino, con nutrimentos fácilmente digeribles.

Contrario a lo informado por la UNICEF en la actualidad en México, se observa un incremento en la frecuencia de hospitalización de niños con diferentes grados de desnutrición, sobre todo en Instituciones públicas que atienden a población de bajos recursos. Esta situación, con graves implicaciones socioeconómicas,

incluye el tratamiento de las infecciones graves con antibióticos cada vez más sofisticados, del desequilibrio electrolítico y del manejo dietético.

Por lo anterior se requieren fórmulas de alimentación adecuadas y cuyo costo no represente una carga económica. Una alternativa han sido las fórmulas diseñadas para neonatos de bajo peso, las fórmulas de inicio y las dietas a base de pechuga de pollo que actualmente se utilizan en el tratamiento de la desnutrición grave con buenos resultados.

Se han elaborado dietas a base de alimentos con alto valor proteínico y de bajo costo como son la soya, el garbanzo, el arroz, y el maíz, y se han utilizado en el tratamiento de niños desnutridos y con diarrea crónica, logrando una pronta recuperación.

La lactancia materna exclusiva podría ser perfectamente la medida de elección en las familias con riesgo de alergia y la madre debería procurar por todos los medios evitar un exceso de ingesta de alimentos alergénicos que pudieran sensibilizar al lactante a través de la leche materna. Si no fuese posible la lactancia materna, debe recurrirse a una fórmula hipoalérgica, como son las fórmulas a base de soya, hidrolizados de caseína y las fórmulas a base de carne. La desnutrición afecta no sólo el funcionamiento interno del organismo, sino también altera las relaciones del ser humano con su medio ambiente. Un niño

desnutrido tendrá menos posibilidad de desarrollarse y ser productivo al llegar a la vida adulta, será un individuo con menor capacidad física y mental.

Conclusiones

De acuerdo con la revisión bibliográfica realizada podría concluirse que por su frecuencia y consecuencias, la desnutrición proteínico energética es uno de las principales problemas de salud en el mundo.

La desnutrición es la causa más frecuente de enfermedad y muerte del niño de corta edad en el mundo y una de las primeras causas de ocupación de camas pediátricas en los hospitales infantiles del tercer mundo.

Para prevenir la desnutrición es importante que el niño sea alimentado con leche materna de los cuatro a seis meses de edad; la leche materna, mejora la inmunidad y con ello previene infecciones, siempre y cuando la madre este lo suficientemente sana para amamantar a su bebé.

Para el tratamiento de niños con desnutrición de primer grado, es suficiente proporcionar una dieta balanceada y equilibrada. En el caso de una desnutrición grave se recomienda el uso de fórmulas con nutrimentos fácilmente digeribles y con un alto valor proteínico.

Es importante difundir los distintos programas de alimentación que a nivel mundial y nacional se han elaborado, condiciones de asepsia, alimentación adecuada e incorporación de nuevos alimentos.

Se requiere de intensificar las actividades educativas dirigidas a la población en general y al personal de salud, en relación con la prevención y tratamientos de las enfermedades diarreicas.

Las tareas implicadas son de especial dificultad, ya que la nutrición es un problema de salud pública y requiere de programas de acción social para lograr su solución. Los cambios de ámbito no ocurren a corto plazo, suelen darse sólo a través de decenios; sin embargo, los indicadores de salud son sin comparación más satisfactorios que los que teníamos hace 40 años

Desde entonces a la fecha mucho se ha avanzado, se sabe que la labor no es exclusiva del médico; se han establecido ininidad de centros para la atención de pacientes con desnutrición, y la batalla no se ha ganado y continuará mientras la lucha no exista en la conciencia de todos.

Bibliografía

- 1.- Vega L. 1987. "El tratamiento de la desnutrición infantil en México". **Cuad. Nutr.** 10:3-14.
- 2.- Organización Panamericana de la Salud (OPS). Organización Mundial de la Salud (OMS). 1991. "Conocimientos actuales sobre nutrición". Publicación científica N° 532. p 54.
- 3.- Dueñas A. 1993. "La desnutrición. Momentos para reflexionar". **Rev. Med. IMSS.** 31:445-447.
- 4.- Kaufer M. 1986. "Estado nutricional y cambios en la composición corporal". **Cuad. Nutr.** 2:17-31.
- 5.- Jelliffe D. 1959. "Protein-calorie malnutrition: a review of the recent literature". **J. Pediatr.** 54:227-256.
- 6.- Latham M. 1984. "Strategies for the control of malnutrition and the influence of the nutritional sciences." **Food Nutr.** 10:5-31.
- 7.- Jelliffe D. 1966. "Evaluación del estado de nutrición de la comunidad." Monografía, OMS, N° 53. Ginebra. pp.8-83.

- 8.- Zervas A., Neumann C. 1977. "Office assessment of nutritional status". **Pediatr. Clin. North. Am.** 24: 253-272.
- 9.- Alam N., Wojtyniak B., Rahaman M. 1989. "Anthropometric indicators and risk of death". **Am. J. Clin. Nutr.** 49:884-888.
- 10.-Trowbridge F., Staehling N. 1980. "Sensitivity and specificity of arm circumference indicators in identifying malnourished children". **Am. J. Clin. Nutr.** 33: 687-696.
- 11.-Frisancho A. 1974. "Triceps skinfold and upper arm muscle size. Norms for assessment of nutritional status". **Am. J. Clin. Nutr.** 27: 1052-1058.
- 12.-Frisancho A. 1981. "New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status". **Am. J. Clin. Nutr.** 34: 2540-2545.
- 13.-CIMDER.1982. "Manual del cuidado primario de la Salud. Validación de un instrumento para medir el estado nutricional en niños de 0 a 6 años de edad."Bogotá, Colombia.
- 14.-Cravioto J, Ortega R. 1988. "Cómo detectar la desnutrición y sus causas". **Cuad. Nutr.** 11:33-41.

- 15.-Gómez F. 1946."Desnutrición".**Bol. Med. Hosp. Infant. Méx.** 3:543-555.
- 16.-Waterlow J.C.1972. "Clasification and definition of protein-calorie malnutrition". **Br. Med. J.** 3:566-569.
- 17.-Flores S., Villalpando S., Fajardo A. 1990. "Evaluación antropométrica del estado de nutrición de los niños".**Bol. Med. Hosp. Infant. Méx.** 47: 725-735.
- 18.-Vega L. 1991. Alimentación y nutrición en la infancia. Ed. Mendez- Cervantes. México. pp 54-62, 154-164.
- 19.-De Ville C., Seaman J., Geijer V.1983. "El manejo de las enfermedades nutricionales en grandes poblaciones".OPS,OMS. Publicación científica N° 444. pp 4-26.
- 20.-UNICEF.1991." Health of today's children, a global perspective." Symposium on Infant Nutrition. New York.
- 21.-Colombo M., López I., De Andraca I. 1993. "Desnutrición grave, precoz y desarrollo psicomotor. Efectos de un programa de rehabilitación". **Arch. Latinoam. Nutr.** 43: 146-150.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

- 22.-Behrman R. Tratado de pediatría. Interamericana. Mc Graw Hill. 13ª ed. España. pp 119-146.
- 23.-Vazquez E., González P., Rentería R. 1987. "Perfil del niño con desnutrición grave". *Rev. Méx. Pediatr.* 54:153-162.
- 24.-Suskind R. 1975. "Cambios intestinales en el niño desnutrido". *Clin. Pediatr. Northam.* 4:877-887.
- 25.-Larracilla L. 1989. "Alimentación por vía parenteral en el niño con desnutrición proteínico-energética". *Gaceta Médica de México.* 125:17-21.
- 26.-Lo C., Walker W. 1983. Chronic protracted diarrhoea of infancy: A nutritional disease. *Pediatr.* 72: 786-800.
- 27.-Carvajal I, 1992. "Alteraciones de las fracciones lipídicas en el suero de niños desnutridos con y sin infección clínica." *Arch. Lat. Nutr.* 42:250-258.
- 28.-Donald S. McLaren. La Nutrición y sus trastornos. Ed. El Manual Moderno. México. pp 115-125.

- 29.-Lanata F., Black R. 1988."El problema mundial de las diarreas" en **Enfermedades diarreicas en el niño. De. Med. Hosp. Inf. (Méx).** 9ª edición, pp. 3-9
- 30.-Mota-Hernández.1992. "Tratamiento de niños con enfermedad diarreica aguda. Conocimiento y actitudes del personal de salud". **Bol. Med. Hosp. Infant. Méx.** 49:659-665.
- 31.-Soto M. 1994. "Agentes etiológicos de diarrea infecciosa aguda en una comunidad urbana del sur de la Ciudad de México". Tesis. Facultad de Química, UNAM. México.
- 32.-Escobal N., Rodríguez J., Figueroa C., Fraquelli L., Marciano B., Abelanz M., Moroni A. 1995 "Balance hidroeléctrico en hidratación rápida en lactantes con diarrea aguda." **Bol. Med. Hosp. Infant. Mex.** 52(4):231-238
- 33.-Karlberg P.1952. Determination of standard energy metabolism (basal metabolism) in normal infants. **Acta Paediatr. Scand.** 41: 13-151.
- 34.-Reichman B. , Essex P; Putet G.: Partitions of energy metabolism and energy cost of growth in the very low-birth-weight infant. **Pediatrics** 1982; 69:446-451.

- 35.-Vazquez-Garibay. 1992. "Recomendaciones nutrimentales en el recién nacido". **Bol. Med. Hosp. Infant. Méx.** 49(12):861-864.
- 36.-Food and Nutrition Board: Recommended dietary allowances, ed. 10, Washington, D. C., 1989, National Academy of Sciences-National Research Council,(a) p.10
- 37.-Badui D. 1981. *Química de los Alimentos*. De. Alhambra. México. pp.43,54,373.
- 38.-Francés-Picciano M. 1987."Nutrient needs of infants".**Nutrition today.** 1:8-13.
- 39.-Lehninger, *Biochemistry*. 2nd. E. Worth Publ. Inc. (1975) pp. 763-764.
- 40.-Rahmathullah M. 1990. Reduced mortality among children in southern India receiving a small weekly dose of vitamin A. **New Engl. J. Med.** 323: 929-935.
- 41.-West K. 1991.Efficacy of vitamin A in reducing preschool child mortality in Nepal. **Lancet.** 338:67-71.
- 42.-Fomon S. *Nutrición del lactante*. Mosby/Doyma Libros. 1995. 1ª edición pp. 386-415.

- 43.-OMS: Código Internacional de Comercialización de Sucedáneos de la leche materna. Art. 4-4.2: Mayo, 1981.
- 44.-Villalpando S., De Santiago S. 1993. "Bases biológicas de la lactancia materna." **Bol. Med. Hosp. Infant. Méx.** 50(12):889-896.
- 45.-Cravioto A. 1990. "Presencia de factores específicos en leche materna contra cepas de *Escherichia coli* causantes de diarrea en humanos." **Gaceta Médica de México.** 126: 35-43.
- 46.-Dirección General de Normas. Norma oficial de Calidad de leche para lactantes. NOM-f-218-1971.
- 47.-Diccionario de Especialidades Médicas. Ediciones PLM. México. 1995.
- 48.-Committee on Nutrition. 1983. Soy-Protein Formulas: Recommendations for use in infant feeding. **Pediatrics.** 72:359-363.
- 49.-Sperotto Giuseppe. 1992. "Rehidratación endovenosa rápida en diarrea aguda". **Bol. Med. Hosp. Infant. Méx.** 49(8):506-513.
- 50.-Mota-Hernández.1992. "Las enfermedades diarreicas y el cólera".**Bol. Med. Hosp. Infant: Méx.**49:809-812.

- 51.-Escobedo-Chavez E., Gutierrez-Pedraza L. E., Jiménez-Escobar Y., Gómez - Nájera R. Y., Flores-Nava G. 1995. "Hidratación endovenosa rápida en lactantes con diarrea aguda y deshidratación." **Rev. Mex. Pediatría.** 62:228-231.
- 52.-Sperotto Giuseppe. 1992. "Rehidratación endovenosa rápida en diarrea aguda". **Bol. Med. Hosp. Infant. Méx.** 49:506-513.
- 53.-Vega-Franco L. 1994. "Incremento de peso en desnutrición alimentados con una fórmula diseñada para neonatos de bajo peso." **Rev. Méx. Pediatr.** 61:179-183.
- 54.-Committee on Nutrition. 1985. Nutritional needs of Low-Birth-Weight Infants. **Pediatrics.** 75:976-986.
- 55.-Vazquez E., Mena L., Rizo M. F., Navarro M. E. Nápoles F., Romero E. 1995. "Cambios en el niño con desnutrición grave durante la fase de recuperación nutricia en una sala metabólica." **Bol. Med. Hosp. Infant. Mex.** 52:643-652.
- 56.-Herrera-Anaya E., Vega-Franco L. 1987. "Estudios de balance en niños desnutridos, convalecientes de diarrea, empleando tres fórmulas." **Bol. Med. Hosp. Infant. Méx.** 44 207-213.

- 57.-Sotelo A., Hernández M., Frenk S. 1984. "Evaluación biológica, en ratas y en humanos, fórmula proteínica de soya para uso en la desnutrición proteínico-energética". *Arch. Latinoam. Nutr.* 34: 333-342.
- 58.-Santosham M., Foster S., Reid R., Bertrando R., Yolken R., Burns B., Sack B. 1985. "Role of Soy Based, lactose-free formula during treatment of acute diarrhea". *Pediatrics.* 76:292-298.
- 59.-Vazquez- Garibay E., Santos M.E., Covarrubias M.C. 1989. "Recuperación nutricional en el marasmo con soya enriquecida con l-metionina". *Bol. Med. Hosp. Infant. Méx.* 46:537-542.
- 60.-Cordano A., Gastanaduy M.D., Graham G. 1988 "Absorption and retention from an iso-osmolal casein hydrolysate infant formula." *Nutr. Research.* 8:1353-1362.
- 61.-Castillo C., Herrera G., Gattas V., Riumallo J., Jarpa S., Alliende F. 1991. "Nueva fórmula láctea para el Programa Nacional de Alimentación Complementaria: balance nitrogenado y calórico". *Rev. Chil. Pediatr.* 62: 8-13.
- 62.-Sotelo A., Hernández M., Larracilla J., Arenas M.L., Palapa E. 1987. "Utilización del garbanzo (*Cicer arietinum* L) en fórmulas no lácteas.II.Balance

de nitrógeno en niños con intolerancia a la lactosa, alimentados con una fórmula a base de garbanzo y un producto comercial de soya." **Arch. Latinoam. Nutr.** 37:469-479.

63.-Guaipo B., Calderón M., Laprea M. 1993. "Formulación y evaluación de una bebida a base de leche completa y harina de arroz precocida". 43:161-167.

64.-Repo R., Li N. 1993."Elaboración y evaluación de alimentos infantiles con base en cultivos andinos". 43:168-175.

65.-Morales E., Graham G. 1993. "Maíz peruano de alta calidad proteica: Digestibilidad y utilización en niños malnutridos". **Arch. Latinoam. Nutr.** 43:176-182

66.-Cornejo L. 1989."Desarrollo de una formula no láctea para niños con intolerancia a la lactosa. Tesis de Maestría. Universidad Iberoamericana. México. pp.1-170.

67.-Cornejo L., Hernández M., Sotelo A. 1993. "Nutritive value of chicken and corn flour mixtures in formulas for infants with lactose intolerance". **Cereal Chem.** 70:572-575.

- 68.-Appendini E. 1992. "Elaboración y evaluación nutricional de una alimento para niños con intolerancia a la lactosa". Tesis. Facultad de Química, UNAM.
- 69.-Segura E., Mahecha G., Moreno B., Rodríguez G. 1988. "Desarrollo de un producto alimenticio a base de arroz, para uso infantil". Arch. Latinoam. Nutr. 38: 278-287.
- 70.-Nurko S., García J., Perez Z., Arvizu M., Covarrubias M., Sishbein S., Tussaint M., Gutierrez C. 1990. "Uso de la dieta transicional de pollo en el manejo inicial de los niño con desnutrición severa y diarrea crónica". XXII Congreso Nacional de Pediatría. México.
- 71.-Appendini I. P., Perez S. 1993. "Modificación enzimática de la proteína de pollo para la elaboración de una fórmula para niños desnutridos." Tesis. Facultad de Química. UNAM.
- 72.-Rebolledo B. 1995 " Evaluación química y biológica de una fórmula a base de carne de pollo cuya proteína fue modificada enzimáticamente para la rehabilitación nutrimental de niños con desnutrición severa y/o diarrea persistente." Tesis. Universidad La Salle.

- 73.-Vega-Franco L., Yepes N., Sepulveda M., Caiva R. 1988. "La dieta elemental en la recuperación inicial de la desnutrición grave." **Gaceta Médica de México.** 124:99-105.
- 74.-Lacy T. 1990. Neonatología. Ed. Médica Panamericana. Argentina. pp 70-75.
- 75.-Silva A., Barrera J., González D., Rissato E. 1977. "Alimentación endovenosa integral en cirugía pediátrica". **Arch. Invest. Med. (Méx).** 8:61.
- 76.-Wheeler N. 1984. Parenteral nutrition. En: **Manual of pediatric nutrition.** Boston, Little, Brown and Company. 1984. p. 151.
- 77.-Dionigi M., Zonta A., Dominioni L., Ballabio A. 1977. "The effects of total parenteral nutrition on immunodepreton due to malnutrition". **Ann Surg.** 185: 567.
- 78.-Roberts S, Lucas A.1986. "Energetic efficiency and nutrient accretion in preterm infants fed extremes of dietary intake." **Human Nutrition: Clinical Nutrition.** 41C:105-113.
- 79.-Thompson-Chagoyán O. wt. al. 1994. " Alimentación de recién nacidos pretérmino con dos fórmulas lácteas." **Rev. Mex. Pediatr.** 61:7-11

- 80.-Rivera-Rueda, Ramírez J.M., Liz R.E., Cardona A. 1992. "Aspectos perinatales de neonatos sobrevivientes de bajo peso." **Bol. Med. Hosp. Infant. Méx.** 49: 481-486.
- 81.-Gómez-Sandoval et. al. 1990. "Influencia de la situación laboral de la madre en el peso del recién nacido a término." **Bol. Med. Hosp. Infant. Méx.** 47: 678-681.
- 82.-Rivera M.A., Cardona A., Villagrán V., Mas L. 1994. "Alimentación enteral en neonatos de bajo peso: utilización de dos fórmulas lácteas." **Bol. Med. Hosp. Infant. Méx.** 51:457-461.
- 83.-Escamilla-Perez R. 1985. "Bajo peso al nacer".**Cuad. Nutr.** 11:33-36.
- 84.-Vazquez E., Kumazawa M., Rizo M., Navarro M., Romero E. 1995. "Duración del tránsito gastrointestinal en lactantes con marasmo en fase de recuperación alimentados con fórmula láctea y de soya". **Bol. Med. Hosp. Infant. Mex.** 52:350-354.
- 85.-Bay L., García M. T. Ciocca M. 1994. "Intolerancia a la fructosa. Estudio de seis casos". **Bol. Med. Hosp. Infant. Mex.** 50:367-375.

- 86.-Barnes G., McKeller W., Lawrence S. 1983. "Detection of fructose malabsorption by breath hydrogen test in a child with diarrhea". *J. Pediatr.* 103: 575-577.
- 87.-Scrimshaw N., Murray E. 1988. "Tolerancia a la lactosa y el consumo de leche: mitos y realidades". *Arch. Latinoam. Nutr.* 38: 543-567.
- 88.-Lisker R. 1981. "Deficiencia de lactasa: frecuencia, modo de herencia e implicaciones prácticas". *Arch. Latinoam. Nutr.* 31: 224-234.
- 89.-Fagundes U., Viaro T., Lifshitz F. 1985. "Tolerance to glucose polymers in malnourished infants with diarrhea and disaccharide intolerance". *Am. J. Clin. Nutr.* 41:228-234.
- 90.-Cordle C. T. 1994."Control of food allergies using protein hydrolysates". *Food technology.* 10:72-78.
- 91.-Vega-Franco L. 1995 "Alergénos lácteos, lactantes alérgicos, y fórmulas lácteas." *Rev. Mex. Pediatría.* 62:2-4.
- 92.-Del Río B., Sierra J. 1993. "Alergia a alimentos".*Bol. Med. Hosp. Infant. Méx.* 50:422-428.

- 93.-Nestlé Nutrition. 1988. 17° Seminario de Nestlé sobre "Alergia alimentaria".
Munich, Alemania.
- 94.-Lara P. 1990. "Desarrollo de un alimento bajo en fenilalanina Y. Hidrólisis
enzimática de proteínas." Tesis de Maestría. Facultad de Química. UNAM.
- 95.-UNICEF. 1991. The state of the world's children. New York: Oxford University
Press.: 1-128.
- 96.-Biddulph J.1993."Child health in the third world". **Med. J. Aust.**159:41-45.
- 97.-Ramírez M., Ramírez L., Moreno L., Castellanos J. 1993. "Algunos hábitos
persistentes en el tratamiento del niño con diarrea aguda." **Rev. Med. IMSS.**
31:389-393.
- 98.-World Health Organization. 1995. Measuring changes in Nutritional Status,
WHO, Geneva.
- 99.-Kaufer M. 1986. "Los cómo, cuándo y dónde de la antropometría"**Cuad. Nutr.**
2:13-16.

- 100.-Cisneros-Silva Y., Flores-Huerta S. 1995. "Alojamiento conjunto de la madre y su hijo, hospitales amigo y promoción del amamantamiento en México." **Bol. Med. Hosp. Infant. Mex.** 52:135-140.
- 101.-Vazquez R., Flores G., Cuatecontzi C. 1995. "Frecuencia de la desnutrición en niños de un hospital pediátrico de tercer nivel." **Rev. Mex. Pediatría.** 62:131-133.
- 102.-Mota-Hernández F., et al. 1993. "Manejo de la enfermedad diarreica en el hogar en algunas regiones de México." **Bol. Med. Hosp. Infant. Méx.** 50:367-375.
- 103.-Nahata M.C.1992. "Status of child health worldwide". **Ann Pharmacother.** 26:559-561.
- 104.-Kaufer M. 1989. "Principales deficiencias. El rumbo de la nutrición en el mundo". **Cuad. Nutr.** 12:3-10.
- 105.-Sulliva P.B., Mascie C.G., Lunn P.G. 1991. "The treatment of persistent diarrhoea and malnutrition long-term effects of in-patient rehabilitation." **Acta pediatr. Scand.** 80:1025-1030.

- 106.-Kleiman R., Galeano N., Ghishan F., Lebenthal E., Sutphen J., Ulshe M.
1989. "Nutritional Mangement of Chronic Diarrhea and malabsorption". **J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.** 9: 407-415.
- 107.-Ramos-Galván R. 1977. "Nuevos aspectos en la clasificación del estado de nutrición" **Bol. Med. Hosp. Infant. Méx.**34:357-366.
- 108.-Frenk S. 1989. "Adaptación metabólica en la desnutrición" **Cuad. Nutr.** 12:17-32.
- 109.-Soto M. 1994. "Agentes etiológicos de diarrea infecciosa aguda en una comunidad urbana del sur de la Ciudad de México." Tesis. Facultad de Química. UNAM.
- 110.-Vega-Franco L.1989. "El hierro en la infancia" **Cuad. Nutr.** 12:33-37.
- 111.-Hernández M., Arenas L., Sotelo A. 1987. Utilización del garbanzo en fórmulas no lácteas Y .Composición química y calidad nutritiva del garbanzo y su comparación con fórmulas infantiles comerciales. **Arch. Lat. Nutr.** 37: 551-559.

- 112.-Espinoza J., Araya M., Cruchet S., Pacheco I. 1992. " Rice-based formulas for rapid refeeding of infants with acute diarrhoea. A field trial." **Intern. J. Food Sci. Nutr.** 43:139-146.
- 113.-Businco L. 1993. "Is soy allergy over estimated?". **Pediatr. Asthma Allergy Immunol.** 7:73-76.
- 114.-Cravioto J. 1992. "Desnutrición, un problema grave en los países subdesarrollados." **Rev. Mex. Pediatría.** 59:3-5.
- 115.-Cravioto J., Arrieta R., Ortega R. 1988."Desnutrición en la infancia, I, II ". **Rev.Méx. Pediatría.**55: 243-260 y 293-306.
- 116.-Sotelo N., Garduzca G., López G.1990. "Atención del niño desnutrido de tercer grado en un hospital pediátrico de segundo nivel".**Rev. Méx. Pediatría.**5:291-301.
- 117.-Ordoñez B., Avila C., Fajardo J., Sosa M.C. 1990. "Atención primaria de la salud del niño." **Rev. Méx. Pediatr.** 57: 221-239.
- 118.-Godard C., Bustos M., Muñoz., Nusslié D. 1989. "Value of a Chicken-based formula for refeeding in a Developing Country." **J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.** 9:473-480.

119.-Lifschitz C., Carrazza F. 1990. "Effect of formula carbohydrate concentration on tolerance and macronutrient absorption in infants with severe, chronic diarrhea." *J. Pediatr.* 117:378-383.