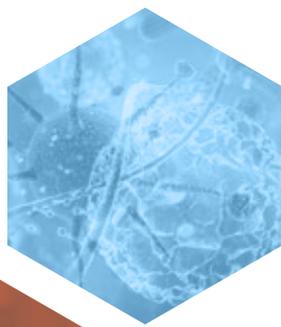




Nutrición Materno Infantil

Pedro Gutiérrez Castellón, José M. Saavedra





Nutrición Materno Infantil

Pedro Gutiérrez Castellón, José M. Saavedra

Cualquier forma de reproducción, distribución comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [ww.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

© 2020 Ergon
C/Arboleda, 1. 28221 Majadahonda (Madrid)

ISBN: 978-84-17844-03-6
Impreso en México

Autores

Editores

Pedro Gutiérrez-Castrellón

Centro de Investigación Translacional en Salud Materno-Infantil, Hospital General Dr. Manuel Gea González; Fundación IMSS A.C. México

José M. Saavedra

Departamento de Pediatría, Escuela de Medicina de la Universidad Johns Hopkins, Baltimore, EE.UU.

Carlos Patricio Acosta Rodríguez Bueno

Médico Pediatra, especialista en Gastroenterología y Nutrición Pediátrica.

Paloma Karina Barrera Reyes

Investigador en Nutrigenómica y Nutrigenética. INMEGEN

Pamela Almada Velasco

Departamento de Gastroenterología y Nutrición, Hospital Infantil de México Federico Gómez. Nutrición Clínica Pediátrica

Isela Juliana Barrita

Subdirección de Gineco-Obstetricia y Medicina Fetal, Hospital General Dr. Manuel Gea González

Anahí Anzo Osorio

Maestra en Ciencias, especialista en Nutrición Materno-Infantil

Tania Barta Ochoa

Licenciada en Nutrición Clínica, especialista en Nutrición Materno-Infantil

Guillermo Antonio Argüello Arévalo

Médico Pediatra, especialista en Gastroenterología y Nutrición Pediátrica.

Daniella Bautista Pardo

Licenciada en Nutrición y Ciencia de los Alimentos especialista en Nutrición Materno-Infantil

Jorge Román Audifred Salomón

Subdirección de Gineco-Obstetricia y Medicina Fetal, Hospital General Dr. Manuel Gea González

Mary Carmen Betanzos Arrechea

Licenciada en Nutrición, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

Lorena Domínguez Pineda

Terapeuta en Comunicación Humana y Maestra en Neuropsicología y Educación

Salvador Espino y Sosa

Especialidad en Ginecología y Obstetricia, Subespecialista en Medicina Materno Fetal; Candidato a Doctor en Ciencias Médicas UNAM, Subdirector de Investigación Clínica del Instituto Nacional de Perinatología

Miriam Figueroa Olea

Laboratorio de Seguimiento del Neurodesarrollo del Instituto Nacional de Pediatría

Raúl Garza Bulnes

Pediatra Neonatólogo; Profesor Titular de la Especialidad de Pediatría Christus Muguerza-Universidad de Monterrey; Profesor Adjunto de la Especialidad de Neonatología Christus Muguerza-Universidad de Monterrey; Director Médico Christus Muguerza Hospital Conchita

Julia González García

Maestría en Psicoterapia y Doctorado en Psicología

Rebeca Ivone González Rodríguez

Centro de Atención Metabólico-integral para el Niño y el Adolescente. Hospital General Dr. Manuel Gea González

Sydney R. Greenwalt Rodríguez

Pediatra, Maestría en Nutrición Clínica. Instituto Nacional de Pediatría

Vanessa Hernández Rosiles

Nutrióloga clínica pediátrica. Maestría en Ciencias de la Salud. Departamento de Gastroenterología y Nutrición, Hospital Infantil de México Federico Gómez

Andrea Herrera Díliz

Médico con especialidad en Pediatría. Certificada por el Consejo Mexicano de Pediatría

Irma Jiménez-Escobar

Dirección Médica. Hospital General Dr. Manuel Gea González

Carlos Jiménez Gutiérrez

Centro de Investigación Translacional en Salud Materno-infantil; Hospital General Dr. Manuel Gea González

Javier Luna Carrasco

Licenciado en Nutrición, Maestría en Gastroenterología y Nutrición Pediátrica. Profesor Asociado, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco

Miriam Madrid Vázquez

Maestría en Rehabilitación Neurológica, DAS, CBS, Universidad Autónoma Metropolitana

Javier Mancilla-Ramírez

Dirección Médica, Hospital General Dr. Manuel Gea González

Mario Antonio Mandujano Valdés

Maestría en Rehabilitación Neurológica, DAS, CBS, Universidad Autónoma Metropolitana

María de Lourdes Martínez-Zúñiga

Dirección General, Hospital de la Mujer

Aranza Lilián Perea Caballero

Licenciada en Nutrición, Universidad Intercontinental. Diplomado de Nutrición Materno-Infantil de la Universidad LaSalle. Consultora en lactancia materna, APROLAM y colaboradora de Programas de Nutrición en Pediatría de la Clínica de Adolescentes y de la Clínica de Obesidad del Instituto Nacional de Pediatría

Arturo Perea Martínez

Pediatra Internista. Jefe del Departamento de Pediatría Integral y Coordinador de la Clínica de Obesidad y Enfermedades No Transmisibles del Instituto Nacional de Pediatría

Otilia Perichart Perera

Nutrióloga e Investigadora SNI-2; Coordinadora de la Maestría en Nutrición Clínica, Instituto Nacional de Salud Pública – Instituto Nacional de Perinatología; Jefa del Departamento de Nutrición y Bioprogramación, Instituto Nacional de Perinatología

Carlos Tiberio Quezada Chalita

Alergólogo e Inmunólogo Pediatra

Enrique Reyes Muñoz

*Especialidad en Ginecología y Obstetricia,
Subespecialista en Biología de la Reproducción Humana;
Doctor en Ciencias Médicas UNAM; Coordinador
de Endocrinología Ginecológica Instituto Nacional de
Perinatología*

Edna Rocely Reyna Ríos

*Pediatra Neonatóloga Intensivista Centro Médico ABC
A.I.P.*

Rolando Rivera González

*Laboratorio de Seguimiento del Neurodesarrollo
del Instituto Nacional de Pediatría*

Angel Robledo Cortés

Médico Pediatra.

Amellaly Mariana Rodríguez Cano

*Maestra en Nutrición Clínica, INSP; Educadora en
Diabetes por la Federación Mexicana de Diabetes;
Instituto Nacional de Perinatología*

Janine Sagaceta Mejía

*Laboratorio de Nutrigenética y Nutrigenómica
del Instituto Nacional de Medicina Genómica,
Programa de Maestría en Ciencias de la Salud,
UNAM*

Carmen Sánchez Pérez

*Laboratorio de Seguimiento del Neurodesarrollo
del Instituto Nacional de Pediatría, Maestría en
Rehabilitación Neurológica, DAS, CBS, Universidad
Autónoma Metropolitana*

Claudia Patricia Sepúlveda Ortega

*Maestra en Ciencias, especialista en Nutrición
Materno-Infantil*

José Antonio Sifuentes Vásquez

Médico Pediatra, especialista en Neonatología

Victoria Mariana Tirado Rivera

*Médico Pediatra, especialista en Gastroenterología y
Nutrición Pediátrica*

Karely Noemy Torres Duarte

*Licenciada en Nutrición y Maestra en Nutrición
y Dietética con especialización en Alimentación y
Actividad Física en la Infancia Karely Noemy Torres
Duarte. Licenciada en Nutrición y Maestra en Nutrición
y Dietética con especialización en Alimentación y
Actividad Física en la Infancia*

María Teresa Tusié-Luna

*Investigadora en Ciencias Médicas F. Unidad de
Biología Molecular y Medicina Genómica IIB UNAM -
INCMNSZ*

Paola Vázquez Cárdenas

*Investigadora en Ciencias Médicas A. Centro de
Innovación Médica Aplicada. Hospital General Dr.
Manuel Gea González*

Rodrigo Vázquez Frías

*Gastroenterología y Nutrición pediátrica; Maestría y
Doctorado en Ciencias Médicas, Hospital Infantil de
México Federico Gómez; Profesor de Pediatría, UNAM;
Red de Colaboración Cochran; Vocal por México,
SLAGHNP/LASPGHAN*

Joyce Jocelyn Velázquez Mendieta

*Licenciada en Nutrición y Bienestar Integral, especialista
en Nutrición Materno-Infantil*

Aldo Heladio Verver y Vargas Duarte

*Experto en Regulación Sanitaria. Ingeniero en Industrias
Alimentarias*

Heladio Verver y Vargas Ramírez

*Académico de la Academia Nacional de Pediatría y
experto en Políticas Públicas
de Salud. Médico con especialidad en Pediatría*

Jasbet Zapoteco Nava

*Laboratorio de Seguimiento del Neurodesarrollo del
Instituto Nacional de Pediatría*

Salvador Villalpando Carrión

*Departamento de Gastroenterología y Nutrición,
Hospital Infantil de México Federico Gómez*

Prólogo

Las últimas décadas son testigos de avances científicos que documentan claramente la interdependencia entre la nutrición, la salud, y el desarrollo de la sociedad. Esta interdependencia ocurre a nivel familiar, comunitario, local, y mundial. En abril de 2016 la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el periodo de 2016 a 2025 como la Década de la Acción sobre la Nutrición. Esta resolución llama a identificar y desarrollar un programa de trabajo de escala mundial, para “erradicar el hambre, la nutrición inadecuada en todas sus formas (desnutrición, carencia de micro nutrientes, sobrepeso, obesidad) y reducir la carga de enfermedades no transmisibles relacionadas con la alimentación en todos los grupos de edad”. Esta resolución obedece al reconocimiento de que la nutrición adecuada de la población mundial, es un objetivo esencial para el progreso hacia un futuro próspero, pacífico y sostenible.

En el marco de esta resolución se define un compromiso necesario de todos los sectores, gobierno, entidades no gubernamentales, academia, y el sector privado, para el desarrollo de esfuerzos e inversión en intervenciones específicas afines este objetivo. Entre otras recomendaciones, se incluyen específicamente el desarrollo de sistemas de producción de alimentos y salud armonizados que proporcionen cobertura

universal, así como la protección social y educación nutricional, promoviendo entornos inocuos y de apoyo a la nutrición en todas las edades.

Esta iniciativa encapsula varios aspectos referentes a la nutrición que hasta ahora no se manejaban conjuntamente. Entre otros, toman en cuenta la historia y evolución reciente del estado nutricional global, el conocimiento científico adquirido más recientemente sobre los mecanismos que operan ligando nuestros genes con nuestro entorno para definir nuestro estado de salud, así como los factores que deben guiarnos en las prioridades de acción:

Primero, vivimos un mundo donde la malnutrición se manifiesta como en una coexistencia de realidades divergentes. La prevalencia de desnutrición global se redujo en forma sin precedentes, en 8% entre 1991 y 2015. Aun así, hoy el 10% de la población mundial esta aun desnutrida, y más de un tercio tienen deficiencia de hierro y otros micronutrientes. Simultáneamente, el sobrepeso y la obesidad han aumentado dramáticamente. Hoy, el 11% de la población mundial es obesa. Ambos extremos coexisten en todos los países. La epidemia de obesidad tiene como corolario el incremento de las enfermedades no transmisibles. Estas enfermedades no comunicables, en particular la diabetes y las

enfermedades cardiovasculares, son nuestra mayor epidemia moderna, que en menos de una década será responsable del 60% de la mortalidad global. Su efecto y su costo serán de mucho mayor impacto en los países en desarrollo.

Segundo, el problema es uno que atañe a todas las edades, pero su origen, y por ende sus posibles soluciones, acontecen en la vida temprana. Está cada vez más claro que la nutrición temprana inadecuada tiene un impacto inmenso y permanente en la salud a largo plazo. Durante los primeros mil días de vida (la etapa fetal hasta los primeros dos años de vida) la nutrición del individuo define no solo el desarrollo físico y potencial cognitivo, sino que en gran medida determina la programación metabólica, inmunológica, y modula los comportamientos alimentarios del individuo - para toda su vida. Además, mediados por mecanismos epigenéticos y modulación del comportamiento, el efecto y el impacto de esta programación es transgeneracional. La desnutrición esta directamente ligada al pobre desarrollo cognitivo y a la eventual baja productividad del individuo. La programación epigenética y metabólica del feto de una madre desnutrida u obesa similarmente incrementa el riesgo de obesidad y enfermedad cardiovascular del futuro niño y adulto. La adquisición de los hábitos alimentarios durante la alimentación complementaria, así como la adquisición y modulación de la microbiota, todos tienen impacto mayor y duradero por el resto de la vida.

Finalmente, ninguna solución es efectiva sin el conocimiento impartido, sin la educación. Se necesitan sistemas alimentarios sostenibles, sistemas de salud armonizados y de alta cobertura, comercio e inversión responsables, protección social y entornos favorables para lograr este objetivo. Sin embargo, la educación nutricional constituye un pilar imprescindible de este ejercicio. Como lo enfatiza la declaración de la ONU, la educación y el conocimiento empoderan a todos a tomar y ayudar a tomar decisiones informadas respecto a la dieta y estilo de vida

en formas que promuevan la salud. Y dada la importancia de los primeros 1000 días, la educación en nutrición de futuras madres, familias, y comunidades donde crecen los niños es fundamental.

Es en este contexto que se concibe y desarrolla para el ámbito mexicano e internacional, este TRATADO DE NUTRICIÓN MATERNO INFANTIL Y SU IMPACTO EN LA SALUD FUTURA. El Tratado incluye como objetivo definir y describir los elementos básicos de la evaluación nutricional, así como los mecanismos y consecuencias a corto y largo plazo de la nutrición adecuada e inadecuada en las diferentes etapas de la vida temprana. Se abordan temas básicos de requerimientos de macro, micronutrientes y componentes funcionales de la dieta, así como el más reciente entendimiento de la influencia y mecanismos de programación durante el embarazo, la lactancia, y la introducción de alimentos complementarios. Se incluyen los conceptos de nutrigenómica y nutrigenética y su efecto en cada etapa, así como conocimientos más recientes sobre la influencia de la microbiota en la salud y nutrición. Así mismo, se trata en particular la influencia de la dieta en trastornos inmunológicos como la alergia y la intolerancia alimentaria los alimentos, y, de gran importancia, la relación de la nutrición con el neuro-desarrollo del individuo. El Tratado concluye con una explicación y discusión de la importancia de las políticas públicas para la alimentación, y las normativas necesarias en la producción, distribución y comercialización de alimentos seguros, así como de las políticas que favorecen y protegen comportamientos necesarios para favorecer la salud temprana, y en particular proteger y promover la lactancia materna, con énfasis de estas en el ámbito mexicano.

El Tratado es producto de un laudable esfuerzo de expertos mexicanos en el campo científico, clínico y académico, y constituye una herramienta de utilidad para la difusión y educación en nutrición de todos aquellos que directa o indirectamente pueden contribuir a la salud de los niños y futuros miembros de la sociedad.

Queda aún mucho camino que recorrer para lograr los objetivos de un desarrollo global sostenible. Esto nos debe motivar a definir soluciones y prioridades basadas en su efectividad. Y no hay etapa de la vida que sea más influenciable, más plástica, y con un mayor retorno al esfuerzo y la inversión, que los primeros mil días de vida. Este esfuerzo no solo puede mejorar la salud y el bienestar de la población, sino también reducir las disparidades en salud,

educación y potencial productivo y adquisitivo, incrementando la productividad de comunidades y países, y rompiendo los ciclos intergeneracionales de pobreza. La educación en nutrición a todo nivel es componente esencial e imprescindible de este esfuerzo.

José M. Saavedra, MD

Índice

SECCIÓN I. BASES DE LA NUTRICIÓN Y DE LA ALIMENTACIÓN

Coordinador: Javier Luna Carrasco

1. Estado de la nutrición materno-infantil en México 3
Salvador Villalpando Carrión, Pamela Almada Velasco
Introducción, **3**
Alimentación de lactantes y niños pequeños en México, **4**
Influencias de la nutrición y el estado nutricional materno sobre los niños en México, **7**
Conclusiones, **9**
Referencias, **10**
2. Fundamentos de nutrición: papel de los nutrientes en la salud del niño 13
Javier Luna Carrasco, Claudia Patricia Sepúlveda Ortega, Anahí Anzo Osorio, Mary Carmen Betanzos Arrechea
Introducción, **13**
Hidratos de carbono, **13**
Proteínas, **16**
Lípidos, **22**
Hierro, **27**
Vitamina D, **33**
Ácido fólico, **39**
Vitamina A y carotenoides, **41**
Vitamina E, **44**
Referencias, **48**
3. Fundamentos de la evaluación nutricional integral 53
Tania Barta Ochoa
Anamnesis, **55**
Exploración física, **57**
Antropometría, **58**
Bioquímica, **63**
Causas de retraso del crecimiento, **65**
Referencias, **66**
4. Aspectos actuales de microbiota y su efecto en la salud 69
Rodrigo Vázquez Frías
Generalidades, **69**
Funciones de la microbiota intestinal, **70**
Factores que influyen en el establecimiento de una microbiota adecuada, **72**
Referencias, **74**

SECCIÓN II. NUTRIGENÓMICA Y NUTRIGENÉTICA

Coordinadora: Paola Vázquez-Cárdenas

5. Conceptos fundamentales de programación metabólica temprana y la ventana de los 1000 días 79
Paola Vázquez-Cárdenas, María Teresa Tusié-Luna

Introducción, 79	Introducción, 139
Evidencia epidemiológica del efecto de la nutrición sobre la programación metabólica, 80	Alimentación antes del embarazo, 140
La metilación del ADN como mecanismo epigenético vinculado con la programación metabólica fetal, 80	Alimentación durante el embarazo, 142
El metabolismo de folato y de unidades de carbono como modulador de la metilación de ADN en respuesta a estímulos ambientales, 82	Macronutrientes, 143
La regulación epigenética: efectos multigeneracionales y transgeneracionales, 84	Micronutrientes, 147
Referencias, 87	Patrón de alimentación saludable en el embarazo, 151
6. Principios prácticos de nutrigenética y nutrigenómica: aplicaciones clínicas 91	Alimentación de la madre durante la lactancia, 153
<i>Paloma Karina Barrera Reyes, Paola Vázquez Cárdenas, Janine Sagaceta Mejía</i>	Promoción de un estilo de vida saludable en el embarazo y la lactancia, 156
Introducción, 91	Referencias, 158
Nacimiento prematuro, 92	9. Nutrición preventiva en la embarazada con riesgo de complicaciones metabólicas y no metabólicas 163
Bajo peso al nacer, 94	<i>Salvador Espino y Sosa, Enrique Reyes Muñoz</i>
Diabetes gestacional, 96	Introducción, 163
Anomalías hipertensivas asociadas al embarazo, 97	Efectos de los suplementos nutricionales durante el embarazo, 163
Factores nutricionales de la madre, 99	Nutrición y preeclampsia, 165
Otros trastornos, 102	Efecto de la nutrición sobre el parto pretérmino, 168
Referencias, 102	Efecto de la nutrición sobre el crecimiento intrauterino y la adiposidad al nacimiento, 168
	Efecto de la nutrición en la prevención de diabetes gestacional, 169
	Referencias, 171
	10. Suplementación de nutrientes en el embarazo y la lactancia 175
	<i>Otilia Perichart Perera</i>
	Suplementación antes del embarazo, 175
	Suplementación de nutrientes durante el embarazo y la lactancia, 176
	Referencias, 182
	11. Microbioma y probióticos durante el embarazo 185
	<i>Pedro Gutiérrez-Castrellón, Rebeca Ivonne González Rodríguez, Isela Juliana Barrita, Irma Jiménez-Escobar, Jorge Román Audifred-Salomon, Ma. de Lourdes Martínez-Zúñiga, Javier Mancilla-Ramírez</i>
	El microbioma en el embarazo, 185
	Probióticos durante el embarazo, 189
	Referencias, 194

SECCIÓN III. NUTRICIÓN PERINATAL

Coordinadora: *Otilia Perichart Perera*

7. Evaluación del estado nutricional durante el embarazo y la lactancia 113
<i>Ameyalli Mariana Rodríguez Cano</i>
Introducción, 113
Evaluación dietética, 114
Evaluación antropométrica, 121
Evaluación bioquímica, 123
Evaluación clínica, 128
Referencias, 132
8. Alimentación saludable en el embarazo y la lactancia 139
<i>Otilia Perichart Perera</i>

SECCIÓN IV. LACTANCIA MATERNA Y ESTRATEGIAS ALTERNATIVAS Y COMPLEMENTARIAS DE LACTANCIA

Coordinador: Raúl Garza Bulnes

12. Evaluación nutricional del recién nacido y el recién nacido pretérmino 203

Raúl Garza Bulnes, Edna Rocely Reyna Ríos

Introducción, **203**

Evaluación del crecimiento y el desarrollo en el recién nacido, **203**

Componentes de la evaluación del estado nutricional, **204**

Evaluación del crecimiento y desarrollo del recién nacido pretérmino, **208**

Causas de falla de crecimiento en las unidades de terapia intensiva neonatal, **210**

Composición corporal y consideraciones especiales en el recién nacido pretérmino, **210**

Métodos de medición de crecimiento y desarrollo de las unidades de terapia intensiva neonatal, **211**

Conclusiones, **215**

Referencias, **216**

13. Nutrición y alimentación del recién nacido prematuro 219

Edna Rocely Reyna Ríos

Introducción, **219**

Alimentación intensiva temprana, **219**

Alimentación parenteral total, **220**

Alimentación enteral, **225**

Referencias, **231**

14. Lactancia materna: conceptos fundamentales y dinamismo 235

Raúl Garza Bulnes

Introducción, **235**

Leche humana, **235**

Principales componentes de la leche materna y sus efectos, **237**

Dinamismo de la lactancia materna, **243**

Ventajas de la lactancia materna, **244**

Apoyo a la lactancia materna, **245**

Referencias, **246**

15. Alternativas eficaces de lactancia en los primeros años de la vida 249

Raúl Garza Bulnes, José Antonio Sifuentes Vásquez,

Julia González García, Angel Robledo Cortés,

Andrea Herrera Diliz

Introducción, **249**

Fórmula infantil de inicio, **249**

Fórmula infantil de seguimiento, **252**

Fórmula infantil especial, **252**

Desventajas y riesgos de la alimentación con fórmula infantil, **255**

Referencias, **255**

16. Probióticos en el lactante con trastornos del eje cerebro-intestino-microbioma 257

Rebeca González Rodríguez, Irma Jiménez Escobar,

Carlos Jiménez Gutiérrez, Pedro Gutiérrez-Castrellón

Introducción, **257**

Probióticos en lactantes con trastornos gastrointestinales funcionales (TGIF), **259**

Referencias, **262**

SECCIÓN V. ALIMENTACIÓN COMPLEMENTARIA ESTRATÉGICA Y RACIONAL

Coordinador: Arturo Perea Martínez

17. Fundamentos y principios básicos de la alimentación complementaria estratégica, racional y con efectos epigenéticos 269

Arturo Perea Martínez

Introducción, **269**

Aspectos fundamentales de la alimentación complementaria, **270**

La alimentación complementaria con abordaje nutrieigenómico, **274**

Mensajes clave, **282**

Referencias, **283**

18. Hábitos de vida saludables en los primeros años de la vida e impacto en la prevención de enfermedades futuras 289
Sydney R. Greenawalt R, Vanessa Hernández Rosiles

Generalidades, **289**
 Inicio de la alimentación, **289**
 Inicio y progreso de la alimentación, **290**
 Nutrición equilibrada, **290**
 Preferencias de sabores, **290**
 Texturas, **291**
 Exposición repetida y variedad, **291**
 La autorregulación, **291**
 Papel de los padres y el entorno familiar en la alimentación complementaria, **291**
 Prácticas inadecuadas, **292**
 Estrategias para mejorar los hábitos de alimentación en los niños, **293**
 Trastornos de la conducta alimentaria en menores de 12 años de edad, **293**
 Referencias, **299**

**SECCIÓN VI. IMPACTO DE
 MICRONUTRIENTES
 E INGREDIENTES BIOFUNCIONALES
 EN LOS PRIMEROS AÑOS DE VIDA**

Coordinador: Pedro Gutiérrez-Castrellón

19. Evaluación nutricional integral en pediatría 303
Rebeca I. González-Rodríguez, Pedro Gutiérrez-Castrellón, Irma Jiménez-Escobar

Generalidades, **303**
 Antecedentes nutricionales, **304**
 Antropometría básica, **304**
 Índices antropométricos y definición de desnutrición, **306**
 Antecedentes y evaluación de la ingesta dietética, **307**
 Tamizaje para desnutrición, **311**
 Mensajes clave, **315**
 Referencias, **315**

20. Hierro y neurodesarrollo 319
Daniella Bautista Pardo, Joyce Jocelyn Velázquez Mendieta

Introducción, **319**
 Funciones y distribución del hierro en el organismo, **319**
 Hierro en la alimentación, **320**
 Cubrir los requerimientos de hierro, **320**
 Deficiencia de hierro y anemia, **321**
 Importancia del consumo de hierro en los primeros años de vida, **323**
 Efecto del hierro en los primeros años de vida, **325**
 Suplementación de hierro en los primeros 1000 días, **328**
 Mensajes clave, **330**
 Referencias, **330**

21. Vitamina D y su efecto en la salud del lactante 333
Aranza Lilián Perea Caballero

Generalidades, **333**
 Metabolismo, **333**
 Funciones, **334**
 Fuentes, **335**
 Ingesta diaria recomendada, **336**
 Diagnóstico de deficiencia, **336**
 Factores de riesgo para presentar deficiencia, **337**
 Efectos sobre la salud del neonato, **337**
 Suplementación, **338**
 Conclusiones, **339**
 Lecturas recomendadas, **340**
 Referencias, **340**

22. Ácidos grasos omega 3 y omega 6 343
Javier Luna Carrasco

Bases fisiológicas, **343**
 Requerimientos, **346**
 Alteraciones relacionadas con la deficiencia y el exceso, **346**
 Papel del DHA durante los primeros 1000 días, **347**
 Referencias, **349**

23. Oligosacáridos de leche humana y sus efectos sobre la nutrición del lactante 351
Pedro Gutiérrez-Castrellón, Rebeca González Rodríguez, Irma Jiménez Escobar, Carlos Jiménez Gutiérrez
 Introducción, **351**
 Oligosacáridos de la leche humana (OLH), **351**
 Referencias, **358**
24. Probióticos en los primeros años de vida 363
Carlos Patricio Acosta Rodríguez Bueno
 Microbiota y disbiosis, **363**
 Probióticos, **365**
 Conclusiones, **369**
 Lecturas recomendadas, **369**
 Referencias, **370**
27. Componentes de la alimentación que influyen en el neurodesarrollo. Integración sistémica de la alimentación al desarrollo integral del niño 413
Rolando Rivera González, Miriam Figueroa Olea, Carmen Sánchez Pérez, Mario Antonio Mandujano Valdés
 Aspectos de aporte energético, estructural y funcional, **413**
 Vulnerabilidad y plasticidad, **416**
 Alimentación y organización sensorial y motriz, **417**
 La interacción cuidador-hijo durante la alimentación, **418**
 Alimentación y procesos socioemocionales tempranos, **422**
 Promoción de la interacción social durante la alimentación, **423**
 Rutinas, adaptaciones y autocontrol. Los valores, la participación social y la construcción ciudadana desde la perspectiva de la alimentación, **424**
 Referencias, **427**

SECCIÓN VII. NEURODESARROLLO

Coordinador: Rolando Rivera González

25. Evaluación integral del neurodesarrollo . 375
Rolando Rivera González, Carmen Sánchez Pérez, Jasbet Zapoteco Nava, Miriam Figueroa Olea, Miriam Madrid Vázquez
 Introducción, **375**
 Vigilancia del desarrollo integral del niño, **375**
 Sistema de vigilancia y promoción del desarrollo integral del niño, **378**
 Promoción e intervención temprana, **393**
 Referencias, **393**
26. Alimentación y neurodesarrollo en los primeros 1000 días de vida.
 Aspectos neurofuncionales básicos integrados 395
Lorena Domínguez Pineda, Karely Noemy Torres Duarte
 Estructuras del aparato estomatognático, **395**
 Funciones del aparato estomatognático, **397**
 Hitos del desarrollo de la alimentación y el habla, **412**
 Referencias, **412**

SECCIÓN VIII. ALERGIA E INTOLERANCIA ALIMENTARIA

Coordinador: Rodrigo Vázquez Frías

28. Abordaje diagnóstico del niño con sospecha de alergia alimentaria 431
Carlos Tiberio Quezada Chalita
 Generalidades y definiciones de la alergia alimentaria, **431**
 Epidemiología y prevalencia de la alergia alimentaria, **432**
 Fisiopatología y proceso de sensibilización en la alergia alimentaria, **433**
 Tolerancia inmunitaria y desarrollo de alergia, **435**
 Alérgenos alimentarios de origen animal, **436**
 Alérgenos alimentarios de origen vegetal, **438**
 Espectro clínico de la alergia alimentaria, **440**
 Implicaciones nutricionales de la restricción dietética en los pacientes con alergia alimentaria, **444**

Herramientas diagnósticas en la alergia alimentaria, **445**
 Pautas de tratamiento en alergia alimentaria, **448**
 Referencias, **448**

29. Prevención y tratamiento de alergia alimentaria en niños **451**
Victoria Mariana Tirado Rivera

Introducción, **451**
 Factores condicionantes de enfermedad atópica, **451**
 Prevención primaria de la alergia alimentaria, **453**
 Prevención secundaria y tratamiento de la alergia alimentaria, **458**
 Conclusiones, **463**
 Lecturas recomendadas, **464**
 Referencias, **464**

30. Intolerancia alimentaria **467**
Guillermo Antonio Argüello Arévalo

Introducción, **467**
 Intolerancia a la lactosa, **468**
 Referencias, **475**

SECCIÓN IX. REGULACIÓN Y LEGISLACIÓN EN LA NUTRICIÓN DEL LACTANTE

Coordinador: Heladio Verver y Vargas Ramírez

31. Aspectos regulatorios y política de la alimentación del lactante en México . **481**
Aldo Heladio Verver y Vargas Duarte, Heladio Verver y Vargas Ramírez

Generalidades, **481**
 Reflexiones sobre la alimentación y la nutrición de la humanidad, **481**
 La alimentación durante el embarazo, **482**
 Cambios en la alimentación durante los primeros años de la vida en los últimos dos siglos, **482**
 La importancia de la alimentación, **482**
 Problemas crónicos de nutrición en México, **484**
 Consideraciones finales y conclusiones, **484**
 Regulación de la alimentación para el lactante en México, **484**
 Referencias, **492**

GLOSARIO **497**