



Clínicas Mexicanas de  
*Gastroenterología*

Jesús Kazuo Yamamoto Furusho

Editor huésped:  
Miguel Ángel Valdovinos Díaz

Volumen 5

Microbiota y microbiomaterapia  
en gastroenterología



Editorial Alfa

**Clínicas Mexicanas de Gastroenterología**

Número 5

## ***Microbiota y microbiomaterapia en gastroenterología***

**Editor:**

**Acad. Dr. Jesús Kazuo Yamamoto Furusho**

Médico especialista en Medicina Interna, Gastroenterología y Endoscopia Gastrointestinal del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán". Maestro y Doctor en Ciencias por parte de la Facultad de Medicina de la UNAM. Posdoctorado y *Fellow* en Enfermedad Inflamatoria Intestinal en el *Massachusetts General Hospital* y la Universidad de Harvard en Boston, EUA. Fundador y Director de la Clínica de Enfermedad Inflamatoria Intestinal en el Departamento de Gastroenterología del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán". Profesor Titular del Curso de Alta Especialidad de Enfermedad Inflamatoria Intestinal en Posgrado de la Facultad de Medicina, UNAM. Tutor de Maestría y Doctorado en la Facultad de Medicina y Ciencias de la UNAM. Profesor Titular de la asignatura de Gastroenterología de Pregrado en la Universidad Panamericana. Investigador Nacional del SNI Nivel 3 por parte de CONACYT. Miembro de la Academia Nacional de Medicina de México y de la *International Organization of Inflammatory Bowel Disease*. Fundador y primer Director General del Grupo Académico y de Investigación de Crohn y CUCI de México (GAICCOM). Fundador y primer Presidente de la *Pan American Crohn and Colitis Organization* (PANCCO).



**Editorial  
Alfíl**

**Microbiota y microbiomaterapia en gastroenterología**

Todos los derechos reservados por:  
© 2023 Editorial Alfil, S. A. de C. V.  
Insurgentes Centro 51-A, Col. San Rafael  
06470 Ciudad de México  
Tels. 55 66 96 76 / 57 05 48 45 / 55 46 93 57  
e-mail: [alfil@editalfil.com](mailto:alfil@editalfil.com)  
[www.editalfil.com](http://www.editalfil.com)

ISBN 978-607-741-336-3

Dirección editorial:  
**José Paiz Tejada**

Revisión editorial:  
**Berenice Flores, Irene Paiz**

Ilustración:  
**Alejandro Rentería**

Diseño de portada:  
**Arturo Delgado**

Impreso por:  
Solar, Servicios Editoriales, S. A. de C. V.  
Calle 2 No. 21, Col. San Pedro de los Pinos  
03800 Ciudad de México  
15 de mayo de 2023

Esta obra no puede ser reproducida total o parcialmente sin autorización por escrito de los editores.

Los autores y la Editorial de esta obra han tenido el cuidado de comprobar que las dosis y esquemas terapéuticos sean correctos y compatibles con los estándares de aceptación general de la fecha de la publicación. Sin embargo, es difícil estar por completo seguros de que toda la información proporcionada es totalmente adecuada en todas las circunstancias. Se aconseja al lector consultar cuidadosamente el material de instrucciones e información incluido en el inserto del empaque de cada agente o fármaco terapéutico antes de administrarlo. Es importante, en especial, cuando se utilizan medicamentos nuevos o de uso poco frecuente. La Editorial no se responsabiliza por cualquier alteración, pérdida o daño que pudiera ocurrir como consecuencia, directa o indirecta, por el uso y aplicación de cualquier parte del contenido de la presente obra.

Profesor Titular d  
Jefe del Laboratc  
d  
Unidad de I  
Departamento de Gastro

**Editor huésped:  
Dr. Miguel Ángel Valdovinos Díaz**

Profesor Titular del Curso de Posgrado de Gastroenterología, UNAM.  
Jefe del Laboratorio de Motilidad Gastrointestinal, Instituto Nacional  
de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán".  
Unidad de Neurogastroenterología y Motilidad Gastrointestinal,  
Departamento de Gastroenterología, Instituto Nacional de Ciencias Médicas  
y Nutrición "Salvador Zubirán", Ciudad de México.

e los editores.

is y esquemas  
de la fecha de  
ormación pro-  
onsultar cui-  
aque de cada  
do se utilizan  
alquier alte-  
el uso y apli-

---

---

## Autores y colaboradores

---

### AUTOR

#### **Acad. Dr. Jesús Kazuo Yamamoto Furusho**

Médico especialista en Medicina Interna, Gastroenterología y Endoscopia Gastrointestinal del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán". Maestro y Doctor en Ciencias por parte de la Facultad de Medicina de la UNAM. Posdoctorado y *Fellow* en Enfermedad Inflamatoria Intestinal en el *Massachusetts General Hospital* y la Universidad de Harvard en Boston, EUA. Fundador y Director de la Clínica de Enfermedad Inflamatoria Intestinal en el Departamento de Gastroenterología del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán". Profesor Titular del Curso de Alta Especialidad de Enfermedad Inflamatoria Intestinal en Posgrado de la Facultad de Medicina, UNAM. Tutor de Maestría y Doctorado en la Facultad de Medicina y Ciencias de la UNAM. Profesor Titular de la asignatura de Gastroenterología de Pregrado en la Universidad Panamericana. Investigador Nacional del SNI Nivel 3 por parte de CONACYT. Miembro de la Academia Nacional de Medicina de México y de la *International Organization of Inflammatory Bowel Disease*. Fundador y primer Director General del Grupo Académico y de Investigación de Crohn y CUCI de México (GAICCUM). Fundador y primer Presidente de la *Pan American Crohn and Colitis Organization (PANCCO)*.

Capítulos 21, 29

## EDITOR HUÉSPED

### **Dr. Miguel Ángel Valdovinos Díaz**

Profesor Titular del Curso de Posgrado de Gastroenterología, UNAM. Jefe del Laboratorio de Motilidad Gastrointestinal, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán". Unidad de Neurogastroenterología y Motilidad Gastrointestinal, Departamento de Gastroenterología, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán", Ciudad de México.  
*Capítulos 5, 8, 27*

## COLABORADORES

### **Dra. Ana Teresa Abreu y Abreu**

Gastroenteróloga y Neurogastroenteróloga, Hospital Ángeles del Pedregal. Ciudad de México, México.  
*Capítulo 2*

### **Dr. Isaac Bartnicki Navarrete**

Gastroenterólogo, Endoscopista, Hospital Ángeles Acoxpa, Ciudad de México.  
*Capítulos 5, 8*

### **Dr. Daniel I. Carmona Guerrero**

Estudiante de Medicina, Universidad Cuauhtémoc, San Luis Potosí, S. L. P., México.  
*Capítulo 11*

### **Dr. Ramón Carmona Sánchez**

Médico Internista, Neurogastroenterólogo y Endoscopista. Práctica privada, San Luis Potosí, S. L. P., México.  
*Capítulos 7, 11*

### **Dr. José Antonio Chávez Barrera**

Gastroenterólogo Pediatra. Jefe del Servicio de Gastroenterología Pediátrica, UMAE Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza", Centro Médico Nacional "La Raza", IMSS.  
*Capítulo 22*

### **Dr. Henry Cohen**

Clínica de Gastroenterología, Hospital de Clínicas, Montevideo, Uruguay.  
*Capítulo 18*

**Dr. Enrique Coss A.**  
Departamento de Gas  
Instituto Nacional de  
*Capítulo 20*

**Dr. Jordi Espadaler**  
Director Científico A  
*Capítulo 2*

**Dr. Ignacio García .**  
Departamento de Ga  
Nutrición "Salvador  
*Capítulo 25*

**Dr. Paulo César Gó**  
Servicio de Gastroe  
de la Salud, Universi  
*Capítulo 15*

**Dr. Octavio Gómez**  
Médico Internista, N  
terología, Endoscop  
tro", S. C. Hospital .  
*Capítulos 7, 11*

**Dra. Claudia Herr**  
Unidad de Investigac  
bron, Barcelona, Esp  
*Capítulos 12, 30*

**Dra. Sophía E. Ma**  
Departamento de G  
Nutrición "Salvador  
*Capítulo 6*

**Dra. María Fernar**  
Médica Interna del F  
tander, Bucaramang  
*Capítulo 24*

**Dr. Fernando Alon**  
Gastroenterólogo Pe  
Médico Nacional "I

**Dr. Enrique Coss Adame**

Departamento de Gastroenterología, Laboratorio de Motilidad Gastrointestinal, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán".

Capítulo 20

**Dr. Jordi Espadaler Mazo, PhD**

Director Científico AB-BIOTICS (Grupo Kaneka), Barcelona, España.

Capítulo 2

**Dr. Ignacio García Juárez**

Departamento de Gastroenterología, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán".

Capítulo 25

**Dr. Paulo César Gómez Castaños**

Servicio de Gastroenterología, Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Sinaloa en el Hospital Civil de Culiacán.

Capítulo 15

**Dr. Octavio Gómez Escudero**

Médico Internista, Neurogastroenterólogo y Endoscopista. Clínica de Gastroenterología, Endoscopia Digestiva y Motilidad Gastrointestinal "Endoneurogastro", S. C. Hospital Ángeles Puebla, Puebla, México.

Capítulos 7, 11

**Dra. Claudia Herrera de Guise, MD, PhD**

Unidad de Investigación de Aparato Digestivo, Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona, España.

Capítulos 12, 30

**Dra. Sophía E. Martínez Vázquez**

Departamento de Gastroenterología, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán".

Capítulo 6

**Dra. María Fernanda Medina Escobar**

Médica Interna del Hospital San Rafael de Tunja. Pregrado, Universidad de Santander, Bucaramanga.

Capítulo 24

**Dr. Fernando Alonso Medina Monroy**

Gastroenterólogo Pediatra de la Universidad "El Bosque", Colombia, y el Centro Médico Nacional "La Raza", México. Máster en Hepatología Clínica, Universi-

dad "Cardenal Herrera", Valencia, España. Máster en Microbiota, Probióticos y Prebióticos, Universidad Europea, Madrid, España. Experto Universitario en Alergia, Universidad "San Jorge", Zaragoza, España. Vocal de la Sociedad Iberoamericana de Microbiota, Probióticos y Prebióticos. Presidente y Fundador de la Asociación Colombiana de Probióticos y Prebióticos. Miembro del Comité Editorial Anales de Microbiota, Probióticos y Prebióticos. Embajador para Latinoamérica de la *International Foundation for Gastrointestinal Disorders* de NASPGHAN.

*Capítulo 24*

**Dra. Éricka Montijo Barrios**

Gastroenteróloga Pediatra, Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México.

*Capítulo 4*

**Dra. Laura Ofelia Olivares Guzmán**

Servicio de Gastroenterología, Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Sinaloa. en el Hospital Civil de Culiacán.

*Capítulo 15*

**Dr. Mario Peláez Luna**

Profesor Asociado de Medicina, División de Investigación, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México. Departamento de Gastroenterología, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán".

*Capítulo 16*

**Dra. Yéssica Pontet**

Clínica de Gastroenterología, Hospital de Clínicas, Montevideo, Uruguay.

*Capítulo 18*

**Dra. Melisa Puntillo**

Instituto de Lactología Industrial, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina.

*Capítulo 17*

**Dr. José María Remes Troche**

Laboratorio de Fisiología Digestiva y Motilidad Gastrointestinal, Instituto de Investigaciones Médico Biológicas, Universidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz, México.

*Capítulo 9*

**Dra. Mariana Roldán Montijo**

Gastroenteróloga Pediatra, Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México.

*Capítulo 4*

**Dr. Max Julio Schu**  
Laboratorio de Hígado Experimental, México. Gastroenterología y Motilidad Gas  
*Capítulos 19, 28*

**Dr. Franco Segli**  
Instituto de Lactología Nacional del Litoral  
*Capítulo 17*

**Dr. Alberto Adrián**  
Jefe de Residentes de Gastroenterología y Nutrición "Salvador Zubirán"  
*Capítulo 27*

**Dr. José Luis Tamayo**  
Servicio de Gastroenterología de la Salud, Universidad Nacional de Córdoba  
*Capítulo 15*

**Dra. Liz Toapanta**  
Departamento de Gastroenterología y Nutrición "Salvador Zubirán"  
*Capítulo 25*

**Dr. Erick Manuel**  
Gastroenterólogo y Coordinador de la Pediatría. Sistema de Salud de la Universidad Nacional de Córdoba  
*Capítulo 3*

**Dr. Aldo Torre**  
Investigador Invitado en Gastroenterología y Nutrición "Salvador Zubirán"  
*Capítulo 14*

**Dr. Genaro Vázquez**  
ONCARE Gastroenterología  
*Capítulo 10*

**Dr. Rodrigo Vázquez**  
Gastroenterología Infantil de México

**Dr. Max Julio Schmulson Wasserman, MD, RFF**

Laboratorio de Hígado, Páncreas y Motilidad, Unidad de Investigación en Medicina Experimental, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México. Gastroenterología y Endoscopia, Centro Médico ABC. Gastroenterología y Motilidad Gastrointestinal, Clínica Lomas Altas. Ciudad de México.

*Capítulos 19, 28*

**Dr. Franco Segli**

Instituto de Lactología Industrial, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina.

*Capítulo 17*

**Dr. Alberto Adrián Solís Ortega**

Jefe de Residentes de Gastroenterología, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán".

*Capítulo 27*

**Dr. José Luis Tamayo de la Cuesta**

Servicio de Gastroenterología, Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Sinaloa en el Hospital Civil de Culiacán.

*Capítulo 15*

**Dra. Liz Toapanta Yanchapaxi**

Departamento de Neurología, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán", Ciudad de México, México.

*Capítulo 25*

**Dr. Erick Manuel Toro Monjaraz**

Gastroenterólogo Pediatra. Médico Adscrito, Instituto Nacional de Pediatría. Coordinador de la Unidad de Motilidad Gastrointestinal, Instituto Nacional de Pediatría. Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1.

*Capítulo 3*

**Dr. Aldo Torre Delgadillo**

Investigador Invitado, Unidad Metabólica, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán".

*Capítulo 14*

**Dr. Genaro Vázquez Elizondo**

ONCARE Gastrocenter.

*Capítulo 10*

**Dr. Rodrigo Vázquez Frías, MC, PhD**

Gastroenterología y Nutrición Pediátrica, Instituto Nacional de Salud, Hospital Infantil de México "Federico Gómez", Ciudad de México, México. Sociedad

Latinoamericana de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica. Sociedad Mexicana de Microbiota, Sociedad Iberoamericana de Microbiota, Probióticos y Prebióticos.

*Capítulos 11, 23*

**Dr. Gabriel Vinderola**

Facultad de Ingeniería Química, Santa Fe, Argentina.

*Capítulo 17*

**Dra. Mónica Rocío Zavala Solares, MD, PhD**

Escuela de Altos Estudios en Salud, Universidad La Salle, México.

*Capítulo 1*

---

**Prefacio . . . .**

*Jesús Kazuo Y*

**Prólogo . . . .**

*Miguel Ángel*

**SECCIÓN**

1. **Ecología de l:**  
*Mónica Rocío*
2. **Técnicas de e**  
*Ana Teresa Al*
3. **Funciones de**  
*Erick Manuel*
4. **Desarrollo de**  
*Éricka Montij*
5. **Eje cerebro-**  
*Miguel Ángel*
6. **Impacto de l:**  
*Sophía E. Ma*

(Autores)

Pediátrica. So-  
crobioota, Pro-

---

---

## Contenido

---

<b>Prefacio</b> .....	<b>XVII</b>
<i>Jesús Kazuo Yamamoto Furusho</i>	
<b>Prólogo</b> .....	<b>XIX</b>
<i>Miguel Ángel Valdovinos Díaz</i>	

### SECCIÓN I. MICROBIOTA INTESTINAL EN SALUD

<b>1. Ecología de la microbiota humana</b> .....	<b>3</b>
<i>Mónica Rocío Zavala Solares</i>	
<b>2. Técnicas de estudio para la microbiota</b> .....	<b>9</b>
<i>Ana Teresa Abreu y Abreu, Jordi Espadaler Mazo</i>	
<b>3. Funciones de la microbiota</b> .....	<b>19</b>
<i>Erick Manuel Toro Monjaraz</i>	
<b>4. Desarrollo de la microbiota en la infancia</b> .....	<b>25</b>
<i>Éricka Montijo Barrios, Mariana Roldán Montijo</i>	
<b>5. Eje cerebro-intestino-microbiota</b> .....	<b>31</b>
<i>Miguel Ángel Valdovinos Díaz, Isaac Bartnicki Navarrete</i>	
<b>6. Impacto de la dieta en la microbiota intestinal</b> .....	<b>39</b>
<i>Sophía E. Martínez Vázquez</i>	

**SECCIÓN II. MICROBIOTA INTESTINAL EN ENFERMEDADES INTESTINAL**

7. Disbiosis: mecanismos, causas y consecuencias .....	49
<i>Octavio Gómez Escudero, Ramón Carmona Sánchez</i>	
8. Microbioma esofágico en el espectro de la enfermedad por reflujo gastroesofágico y esofagitis eosinofílica .....	61
<i>Miguel Ángel Valdovinos Díaz, Isaac Bartnicki Navarrete</i>	
9. Papel de la microbiota intestinal en la patogénesis de la enfermedad celiaca .....	71
<i>José María Remes Troche</i>	
10. Microbiota gástrica en enfermedad acidopéptica .....	85
<i>Genaro Vázquez Elizondo</i>	
11. Microbiota intestinal en el síndrome de intestino irritable ..	95
<i>Ramón Carmona Sánchez, Octavio Gómez Escudero, Daniel I. Carmona Guerrero</i>	
12. Microbiota y enfermedad inflamatoria intestinal .....	107
<i>Claudia Herrera de Guise</i>	
13. Disbiosis en diarrea aguda y diarrea asociada a antibióticos	119
<i>Rodrigo Vázquez Frías</i>	
14. La microbiota intestinal en las enfermedades hepáticas .....	129
<i>Aldo Torre Delgadillo</i>	
15. Microbioma y cáncer gastrointestinal .....	143
<i>José Luis Tamayo de la Cuesta, Laura Ofelia Olivares Guzmán, Paulo César Gómez Castaños</i>	
16. Microbioma y enfermedades del páncreas .....	151
<i>Mario Peláez Luna</i>	

**SECCIÓN III. DIETA, PREBIÓTICOS, PROBIÓTICOS, SIMBIÓTICOS Y POSBIÓTICOS EN ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES Y HEPÁTICAS**

17. Alimentos fermentados, prebióticos, probióticos, simbióticos y posbióticos. Definiciones y nomenclatura .....	159
<i>Melisa Puntillo, Franco Segli, Gabriel Vinderola</i>	
18. Probióticos en la erradicación de la infección por <i>Helicobacter pylori</i> .....	171
<i>Henry Cohen, Yéssica Pontet</i>	
19. Prebióticos y probióticos en el síndrome de intestino irritable .	181
<i>Max Julio Schmulson Wasserman</i>	

20. Prebióticos y probi	<i>Enrique Coss Adam</i>
21. Probióticos en la en	<i>Jesús Kazuo Yamam</i>
22. Probióticos en ente	<i>José Antonio Chávez</i>
23. Probióticos en diar	<i>Rodrigo Vázquez Fr</i>
24. Probióticos en diar	<i>Fernando Alonso M</i>
	<i>María Fernanda Me</i>
25. Probióticos en este	<i>Liz Toapanta Yancho</i>

**SECCIÓN IV. TR EN TRASTORNO DE L**

26. Trasplante de micro	<i>difficile</i> .....
	<i>Miguel Ángel Valdo</i>
27. Trasplante de micro	<i>irritable</i> .....
	<i>Max Julio Schmulso</i>
28. Trasplante de micro	<i>intestinal</i> .....
	<i>Jesús Kazuo Yamam</i>
29. Trasplante de micro	<i>microbiomaterapia</i>
	<i>Claudia Herrera de</i>
	<b>Índice alfabético .</b>

	20. Prebióticos y probióticos en el estreñimiento crónico .....	197
	<i>Enrique Coss Adame</i>	
49	21. Probióticos en la enfermedad inflamatoria intestinal .....	207
	<i>Jesús Kazuo Yamamoto Furusho</i>	
61	22. Probióticos en enterocolitis necrosante .....	217
	<i>José Antonio Chávez Barrera</i>	
71	23. Probióticos en diarrea aguda .....	227
	<i>Rodrigo Vázquez Frías</i>	
85	24. Probióticos en diarrea asociada a antibióticos .....	237
	<i>Fernando Alonso Medina Monroy,</i> <i>María Fernanda Medina Escobar</i>	
95	25. Probióticos en esteatosis y esteatohepatitis no alcohólica ...	243
	<i>Liz Toapanta Yanchapaxi, Ignacio García Juárez</i>	

**SECCIÓN IV. TRASPLANTE DE MICROBIOTA FECAL  
EN TRASTORNOS GASTROINTESTINALES Y FUTURO  
DE LA MICROBIOMATERAPIA**

107	26. Trasplante de microbiota fecal en la infección por <i>Clostridioides</i> <i>difficile</i> .....	253
119	<i>Miguel Ángel Valdovinos Díaz, Alberto Adrián Solís Ortega</i>	
129	27. Trasplante de microbiota fecal en el síndrome de intestino irritable .....	263
143	<i>Max Julio Schmulson Wasserman</i>	
151	28. Trasplante de microbiota fecal en la enfermedad inflamatoria intestinal .....	273
	<i>Jesús Kazuo Yamamoto Furusho</i>	
	29. Trasplante de microbiotas definidas y futuro de la microbiomaterapia .....	281
	<i>Claudia Herrera de Guise</i>	
	Índice alfabético .....	291

159

171

181

---

## Prebióticos y probióticos en el estreñimiento crónico

---

*Enrique Coss Adame*

### INTRODUCCIÓN

El estreñimiento crónico idiopático (ECI) es una enfermedad con una elevada prevalencia en la población general, la cual se ha calculado entre 2 y 27%.<sup>1</sup> El ECI puede ser subdividido en tres grupos:

1. Tránsito colónico normal.
2. Tránsito colónico lento.
3. Disinergia defecatoria.

En los pacientes con ECI el manejo se encamina a aliviar los síntomas. Las fibras son el tratamiento inicial de este problema, debido a su efecto formador de bolo y efecto prebiótico. Por su parte, los probióticos han sido investigados en el ECI. El presente capítulo revisa la evidencia relacionada con el uso de probióticos y prebióticos para el tratamiento del ECI.

### LA MICROBIOTA EN EL ESTREÑIMIENTO

Se ha reconocido que la microbiota fecal y de la mucosa colónica en sujetos con estreñimiento difiere de la de los controles sanos basados en técnicas convencionales y en secuenciaciones avanzadas.<sup>2</sup> Se ha encontrado una disminución de