



# MEDICINA DE PRECISIÓN EN ENFERMEDADES DEL APARATO DIGESTIVO

**COORDINADORES: LUIS FEDERICO USCANGA DOMÍNGUEZ Y MARIO PELÁEZ LUNA**



INSTITUTO NACIONAL DE  
CIENCIAS MÉDICAS  
Y NUTRICIÓN  
SALVADOR ZUBIRÁN



PERMANYER  
[www.permanyer.com](http://www.permanyer.com)

Esta obra se presenta como un servicio a la profesión médica. El contenido de la misma refleja las opiniones, criterios y/o hallazgos propios y conclusiones de los autores, quienes son responsables de las afirmaciones. En esta publicación podrían citarse pautas posológicas distintas a las aprobadas en la Información Para Prescribir (IPP) correspondiente. Algunas de las referencias que, en su caso, se realicen sobre el uso y/o dispensación de los productos farmacéuticos pueden no ser acordes en su totalidad con las aprobadas por las Autoridades Sanitarias competentes, por lo que aconsejamos su consulta. El editor, el patrocinador y el distribuidor de la obra, recomiendan siempre la utilización de los productos de acuerdo con la IPP aprobada por las Autoridades Sanitarias.



**PERMANYER**  
www.permanyer.com

© 2024 Permanyer

Mallorca, 310 – Barcelona (Cataluña), España  
permanyer@permanyer.com

© 2024 Permanyer México

Temistocles, 315  
Col. Polanco, Del. Miguel Hidalgo  
11560 Ciudad de México  
mexico@permanyer.com



www.permanyer.com



Impreso en papel totalmente libre de cloro



Este papel cumple los requisitos de ANSI/NISO  
Z39.48-1992 (R 1997) (Papel Permanente)

Edición impresa en México

ISBN: 978-84-10072-49-7

Ref.: 10081AMEX241

**Reservados todos los derechos**

Sin contar con el consentimiento previo por escrito del editor, no podrá reproducirse ninguna parte de esta publicación, ni almacenarse en un soporte recuperable ni transmitirse, de ninguna manera o procedimiento, sea de forma electrónica, mecánica, fotocopiando, grabando o cualquier otro modo.

La información que se facilita y las opiniones manifestadas no han implicado que los editores lleven a cabo ningún tipo de verificación de los resultados, conclusiones y opiniones.

## Autores

### **Carlos A. Aguilar Salinas**

*Unidad de Investigación de  
Enfermedades Metabólicas  
Instituto Nacional de Ciencias Médicas  
y Nutrición Salvador Zubirán  
Ciudad de México  
Dirección de Investigación  
Instituto Nacional de Ciencias Médicas  
y Nutrición Salvador Zubirán  
Ciudad de México  
Tecnológico de Monterrey  
Escuela de Medicina y Ciencias  
de la Salud  
Ciudad de México, México*

### **Josealberto Sebastiano Arenas Martínez**

*Laboratorio de Motilidad  
Gastrointestinal  
Departamento de Gastroenterología  
Instituto Nacional de Ciencias Médicas  
y Nutrición Salvador Zubirán  
Ciudad de México, México*

### **Francisco Bosques Padilla**

*Servicio de Gastroenterología  
Hospital Universitario Dr. José  
Eleuterio González  
Universidad Autónoma de Nuevo  
León e Instituto de Salud Digestiva  
Tecsalud Monterrey, Nuevo León,  
México*

### **Rebeca Sarahi Bosques Rangel**

*OMS-II  
Texas College of Osteopathic  
Medicine  
Fort Worth, Texas, EE.UU.*

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

*Médico interno de pregrado  
Escuela de Medicina  
Universidad Cuauhtémoc  
San Luis Potosí, San Luis Potosí,  
México*

### **Ramón I. Carmona Sánchez**

*Médico internista y gastroenterólogo  
Práctica privada  
San Luis Potosí, San Luis Potosí,  
México*

### **Héctor de la Mora Molina**

*Departamento de Hematología  
y Oncología  
Instituto Nacional de Ciencias Médicas  
y Nutrición Salvador Zubirán  
Ciudad de México, México*

### **Graciela Elia Castro-Narro**

*Departamento de Gastroenterología  
Instituto Nacional de Ciencias Médicas  
y Nutrición Salvador Zubirán  
Ciudad de México, México*

### **Salvador Escorza Calzada**

*Departamento de Hematología  
y Oncología  
Instituto Nacional de Ciencias Médicas  
y Nutrición Salvador Zubirán  
Ciudad de México, México*

### **Francisco Esquivel Ayanegui**

*Servicio de Gastroenterología -  
Endoscopia Gastrointestinal  
Hospital Star Médica  
Morelia, Michoacán, México*

### **Ignacio García-Juárez**

*Departamento de Gastroenterología  
Unidad de Hepatología y Trasplante  
Hepático  
Instituto Nacional de Ciencias Médicas  
y Nutrición Salvador Zubirán  
Ciudad de México, México*

### **Rita Angélica Gómez Díaz**

*Unidad de Epidemiología Clínica  
Centro Médico Nacional Siglo XXI  
Instituto Mexicano del Seguro Social  
Ciudad de México, México*

**Octavio Gómez Escudero**

*Clínica de Gastroenterología,  
Endoscopia Digestiva,  
Neurogastroenterología y Motilidad  
Gastrointestinal «Endoneurogastro SC»  
Hospital Ángeles Puebla  
Puebla, México*

**María Saraí González-Huezo**

*Servicio de Gastroenterología  
y Endoscopia  
Centro Médico ISSEMyM  
Toluca de Lerdo, Estado de México,  
México*

**Jorge Humberto  
Hernández Félix**

*Departamento de Hematología  
y Oncología  
Instituto Nacional de Ciencias Médicas  
y Nutrición Salvador Zubirán  
Ciudad de México, México*

**Ariadna Hernández  
Hernández**

*Laboratorio de Hígado, Páncreas  
y Motilidad (HIPAM)  
Unidad de Investigación en Medicina  
Experimental «Dr. Ruy Pérez Tamayo»  
Facultad de Medicina  
Universidad Nacional Autónoma  
de México (UNAM)  
Ciudad de México, México*

**Aline Huerta**

*Servicio de Nutrición  
Hospital Juárez de México  
Ciudad de México, México*

**Fidel David Huitzil  
Meléndez**

*Departamento de Hematología  
y Oncología  
Instituto Nacional de Ciencias Médicas  
y Nutrición Salvador Zubirán  
Ciudad de México, México*

**Marco Antonio Jiménez  
Meza**

*Departamento de Hematología  
y Oncología  
Instituto Nacional de Ciencias Médicas  
y Nutrición Salvador Zubirán  
Ciudad de México, México*

**Eric Kauffman Ortega**

*Departamento de Medicina Interna  
Centenario Hospital Miguel Hidalgo  
Aguascalientes, Aguascalientes,  
México*

**Mónica Isabel Meneses  
Medina**

*Departamento de Hematología  
y Oncología  
Instituto Nacional de Ciencias Médicas  
y Nutrición Salvador Zubirán  
Ciudad de México, México*

**Everardo Muñoz Anaya**

*Servicio de Gastroenterología  
Hospital Aranda de la Parra  
León, Guanajuato, México*

**Enrique Murcio Pérez**

*Departamento de Endoscopia  
Hospital de Especialidades  
Centro Médico Nacional  
Siglo XXI - IMSS  
Ciudad de México, México*

**Juanita Pérez-Escobar**

*Servicio de Trasplantes  
Hospital Juárez de México  
Ciudad de México, México*

**José María Remes-Troche**

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

**Luis Alejandro Rosales  
Rentería**

*Servicio de Gastroenterología y  
Endoscopia  
Centro Médico ISSEMyM  
Toluca de Lerdo, Estado de México*

**Vanessa Rosas Camargo**

*Dirección de Medicina  
Instituto Nacional de Ciencias Médicas  
y Nutrición Salvador Zubirán  
Ciudad de México, México*

**Daniel Ruiz Romero**

*Servicio de Gastroenterología  
Hospital Ángeles Acoxpa  
Ciudad de México, México*

**Mario Orlando Santana-  
Montes**

*Departamento de Gastroenterología  
Unidad de Hepatología y Trasplante  
Hepático  
Instituto Nacional de Ciencias Médicas  
y Nutrición Salvador Zubirán  
Ciudad de México, México*

### **Max J. Schmulson Wasserman**

Laboratorio de Hígado, Páncreas y Motilidad (HIPAM)  
 Unidad de Investigación en Medicina Experimental «Dr. Ruy Pérez Tamayo»  
 Facultad de Medicina  
 Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)  
 Gastroenterología y Motilidad Gastrointestinal  
 Clínica Lomas Altas, S.C.  
 Gastroenterología y Endoscopia en Práctica Médica  
 Centro Médico ABC  
 Ciudad de México, México

### **Enrique Soto-Pérez-de-Celis**

Servicio de Geriátría  
 Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán  
 Ciudad de México, México

### **Miguel A. Tanimoto**

Subdirección de Servicios Auxiliares y de Diagnóstico  
 Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán  
 Ciudad de México, México

### **Mariana Rocío Torres Calleros**

Servicio de Medicina Interna  
 Programa Multicéntrico de Especialidades Médicas Tecsalud y Secretaría de Salud  
 Monterrey, Nuevo León, México

### **Miguel A. Valdovinos Díaz**

Servicio de Gastroenterología  
 Hospital Médica SUR  
 Ciudad de México, México

### **José Luis Ventura Gallegos**

Unidad Periférica Guillermo Soberón Acevedo  
 Departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental  
 Instituto de Investigaciones Biomédicas  
 Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)  
 Ciudad de México, México

### **Jesús Kazuo Yamamoto Fusho**

Clínica de Enfermedad Inflamatoria Intestinal  
 Departamento de Gastroenterología  
 Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán  
 Ciudad de México, México

### **Sara A. Zaragoza Galicia**

Laboratorio de Hígado, Páncreas y Motilidad (HIPAM)  
 Unidad de Investigación en Medicina Experimental «Dr. Ruy Pérez Tamayo»  
 Facultad de Medicina  
 Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)  
 Ciudad de México, México

### **Alejandro Zentella Dehesa**

Unidad Periférica Guillermo Soberón Acevedo  
 Departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental  
 Instituto de Investigaciones Biomédicas  
 Red de Apoyo a la Investigación  
 Coordinación de la Investigación Científica  
 Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)  
 Unidad de Bioquímica  
 Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán  
 Ciudad de México, México

# Índice

Prólogo .....	XI
Luis Federico Uscanga Domínguez	
<i>Capítulo 1</i>	
Medicina basada en la evidencia y medicina de precisión .....	1
Mariana Rocío Torres Calleros, Rebeca Sarahi Bosques Rangel y Francisco Bosques Padilla	
<i>Capítulo 2</i>	
Herramientas de la medicina de precisión. El ejemplo del cáncer colorrecta .....	5
Alejandro Zentella Dehesa y José Luis Ventura Gallegos	
<i>Capítulo 3</i>	
Inteligencia artificial y medicina de precisión: simbiosis esencia .....	11
Miguel A. Tanimoto	
<i>Capítulo 4</i>	
Aplicando la medicina de precisión en el mundo real .....	17
Enrique Soto-Pérez-de-Celis	
<i>Capítulo 5</i>	
Síndrome del intestino irritable .....	23
José María Remes-Troche	
<i>Capítulo 6</i>	
Distensión abdominal funcional .....	35
Max J. Schmulson, Sara A. Zaragoza Galicia y Ariadna Hernández Hernández	
<i>Capítulo 7</i>	
Dispepsia funcional: tratamiento de precisión .....	41
Octavio Gómez Escudero	
<i>Capítulo 8</i>	
Pirosis funcional .....	49
Miguel A. Valdovinos Díaz	
<i>Capítulo 9</i>	
Vigilancia y tratamiento del enfermo con esófago de Barrett .....	53
Everardo Muñoz Anaya	
<i>Capítulo 10</i>	
Gastritis crónica atrófica y metaplasia: a cada quien lo suyo .....	57
Daniel Ruiz Romero y Josealberto Sebastiano Arenas Martínez	

<i>Capítulo 11</i>	
Cáncer de colon: ¿hay algo mejor que la colonoscopia? . . . . .	63
Jorge Humberto Hernández Félix, Marco Antonio Jiménez Meza, Fidel David Huitzil Meléndez y Mónica Isabel Meneses Medina	
<i>Capítulo 12</i>	
Lesiones quísticas de páncreas: del análisis bioquímico a la búsqueda de variantes génicas . . . . .	69
Enrique Murcio Pérez	
<i>Capítulo 13</i>	
Carcinoma hepatocelular, ¿algo más que ultrasonido y $\alpha$ -fetoproteína? . . . . .	73
Luis Alejandro Rosales Rentería y María Sarai González-Huezo	
<i>Capítulo 14</i>	
Enfermedad por reflujo gastroesofágico . . . . .	79
Ramón I. Carmona Sánchez y Daniel I. Carmona Guerrero	
<i>Capítulo 15</i>	
Caso clínico: gastritis por <i>Helicobacter pylori</i> . . . . .	87
Francisco Esquivel Ayanegui	
<i>Capítulo 16</i>	
Caso clínico: medicina de precisión en la esteatosis hepática metabólica. . . . .	91
Juanita Pérez-Escobar, Graciela Elia Castro-Narro y Aline Huerta	
<i>Capítulo 17</i>	
Caso clínico: recompensación hepática . . . . .	95
Mario Orlando Santana-Montes e Ignacio García-Juárez	
<i>Capítulo 18</i>	
Medicina de precisión en enfermedad inflamatoria intestinal . . . . .	99
Jesús Kazuo Yamamoto Furusho	
<i>Capítulo 19</i>	
Medicina de precisión: fundamental para elegir el tratamiento. Adenocarcinoma de esófago y estómago . . . . .	107
Héctor de la Mora Molina	
<i>Capítulo 20</i>	
Medicina de precisión: fundamental para elegir el tratamiento Adenocarcinoma de colon y recto . . . . .	113
Salvador Escorza Calzada, Mónica Isabel Meneses Medina, Vanessa Rosas Camargo y Fidel David Huitzil Meléndez	
<i>Capítulo 21</i>	
Adenocarcinoma de páncreas y tumores neuroendocrinos . . . . .	121
Vanessa Rosas Camargo, Salvador Escorza Calzada y Marco Antonio Jiménez Meza	
<i>Capítulo 22</i>	
Carcinoma hepatocelular. Terapias sistémicas en carcinoma hepatocelular . . . . .	127
Eric Kauffman Ortega	
<i>Capítulo 23</i>	
Medicina de precisión: oportunidades y retos en nuestro entorno. Medicina de precisión en países en desarrollo . . . . .	133
Carlos A. Aguilar Salinas y Rita Angélica Gómez Díaz	



# Medicina de precisión: oportunidades y retos en nuestro entorno.

## Medicina de precisión en países en desarrollo

Carlos A. Aguilar Salinas y Rita Angélica Gómez Díaz

### INTRODUCCIÓN

La mayoría de las enfermedades crónico-degenerativas son condiciones heterogéneas<sup>1</sup>. Bajo el mismo término se incluyen entidades nosológicas que comparten manifestaciones clínicas pero que tienen diferencias significativas en su fisiopatología o en los factores causales. Un ejemplo es la diabetes tipo 2, un síndrome que incluye condiciones que comparten el mismo cuadro clínico (hiperglucemia) pero cuyas causas subyacentes varían, desde el envejecimiento, la obesidad, la deficiencia grave de secreción de insulina o una resistencia marcada o grave de los tejidos periféricos a la acción de la hormona. Ello explica la variabilidad de su severidad, de la edad al diagnóstico, de la respuesta al tratamiento y de la incidencia de sus complicaciones crónicas. El mejor ejemplo es comparar el cuadro clínico de la diabetes que inicia antes de los 40 años contra la que inicia después de los 70. Mientras que en el primer escenario el riesgo de discapacidad temprana, mortalidad prematura y existencia de complicaciones microvasculares es muy alto, en el segundo es poco probable que la diabetes cause discapacidad o altere la expectativa de vida.

Pese a la diversidad del perfil del paciente con enfermedades crónicas, se prescribe el mismo tratamiento para la mayoría de los casos. En los tiempos actuales, las guías terapéuticas se basan en los resultados de los estudios clínicos controlados. Se extrapolan los resultados obtenidos de poblaciones seleccionadas a los casos que tratamos a diario, aun cuando no cumplan con los criterios de inclusión del estudio clínico. La misma limitante se aplica para los modelos predictivos (p. ej., las herramientas cardiovasculares) o los criterios diagnósticos de algunas condiciones que pueden ser influidas por la etnicidad (p. ej., el índice de masa corporal). La extrapolación de lo global a lo individual tiene limitaciones aún mayores en las poblaciones que no están representadas en las fuentes usadas como evidencia. Las minorías étnicas de los países de mayor desarrollo (como los asiáticos, los africanos, las

mestizos latinoamericanos o las comunidades indígenas) no participaban en los estudios a menos que las instancias regulatorias lo exigieran para lograr la representatividad adecuada de la muestra<sup>2</sup>. Lo mismo ha sucedido en las grandes muestras recolectadas en los consorcios genéticos y los biobancos.

Hace 20 años cobraron popularidad dos conceptos: la medicina personalizada y la medicina de precisión<sup>3</sup>. La medicina de precisión es una estrategia que parte de la población general a sujetos en particular, agrupados en perfiles, tan homogéneos como sea posible<sup>4</sup>. En cambio, en la medicina personalizada el mismo paciente es la principal fuente de información según datos clínicos, dispositivos portátiles y de cuestionarios. La información sirve para ajustar el tratamiento o elegir terapias complementarias para mejorar la efectividad. Ambas estrategias deben apearse a la mejor evidencia posible, al igual que las guías de práctica clínica. Para integrar estas dos visiones, la revista *The Lancet* convocó a un grupo de trabajo, el cual propuso el modelo EPPOS (*Evidence, Precision, Personalized, Objective, Subjective medicine*)<sup>5</sup>. EPPOS se construye sobre métodos basados en evidencia adaptados para la medicina de precisión. Busca mejorar las predicciones al estratificar una cohorte en subgrupos de características similares o usando las características de los participantes para modelar los resultados del tratamiento. EPPOS puede aplicarse en la prevención (al identificar a las personas que tienen mayor riesgo de tener algún desenlace), en la elección del tratamiento, en el ajuste de los medicamentos o en la vigilancia terapéutica de cada una de las intervenciones que realizamos. Podemos hacer el enfoque ya sea con datos genómicos o metabólicos para elegir cuál es el mejor tratamiento, y al mismo tiempo podemos usar los datos derivados del monitoreo continuo de glucosa para elegir cuál es el mejor tipo de insulina o cómo distribuir la dosis. La aplicación del modelo EPPOS en las enfermedades metabólicas fue motivo de una serie de cuatro artículos publicados en *The Lancet Diabetes and Endocrinology*.