



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA DE MÉDICO CIRUJANO**  
**Programa de las asignaturas optativas**

Facultad de Medicina



<b>Denominación:</b>  <b>MICROBIOTA Y SISTEMAS INMUNE Y NEUROENDÓCRINO</b>		<b>Secretaría, División, Coordinación o Departamento responsable:</b> Microbiología y Parasitología		
		<b>Nombre del Profesor:</b> Dra. Gabriela García Pérez Dr. Fernando Ramos Reyes		
		<b>Horario propuesto (día y hora):</b> Jueves de 13:00 a 15:00 hrs.		
<b>Clave:</b> 0181	<b>Área:</b> Investigación Médica		<b>No. Créditos:</b> 4	
<b>Carácter:</b> optativo			<b>Horas</b>	
<b>Tipo:</b> Teórica	<b>Teoría:</b>	<b>Práctica:</b>	<b>Horas por semana</b>	<b>Horas por semestre</b>
	2			
<b>Modalidad:</b> ( X ) curso presencial y/o MOLIMOD <b>Infraestructura:</b> ( ) taller ( ) laboratorio ( ) otro _____		<b>Duración del programa:</b> semestral  <b>El alumno podrá cursarla a partir del:</b> segundo año		

**Objetivo general:**  
Reconocer la interrelación entre la microbiota y los sistemas inmune y neuroendocrino, así como su importancia en el desarrollo y/o función de dichos sistemas, con la finalidad de identificar por qué la desregulación de esta microbiota se asocia con el desarrollo de algunas enfermedades.

**Justificación:**  
La relevancia de esta materia propuesta en la formación del Médico Cirujano radica en el impacto que tiene la composición de la microbiota en el humano, en diferentes partes del cuerpo y su impacto sobre mantener la homeóstasis, y cómo al alterarse esta composición de microorganismos que componen el microbioma puede asociarse con diversas enfermedades.  
Esta materia se propone para segundo año de la carrera, está asociada principalmente con Inmunología y microbiología, que se imparten en el segundo año de la carrera. La materia optativa propuesta amplía el conocimiento y la importancia de la microbiota, su impacto en la salud y cómo su desregulación puede ocasionar diversas enfermedades. La materia está enfocada desde el punto básico del conocimiento de la microbiota y algunos avances recientes en el conocimiento de esta materia

**Competencias con las que se relaciona en orden de importancia:**

- (1) Pensamiento crítico, juicio clínico, toma de decisiones y manejo de información
- (2) Aprendizaje autorregulado y permanente
- (4) Comunicación efectiva
- (3) Conocimiento y aplicación de las ciencias biomédicas, sociomédicas y clínicas en el ejercicio de la medicina
- ( ) Habilidades clínicas de diagnóstico, pronóstico, tratamiento y rehabilitación.
- ( ) Profesionalismo, aspectos éticos y responsabilidades legales
- ( ) Salud poblacional y sistemas de salud: promoción de la salud y prevención de la enfermedad.
- (5) Desarrollo y crecimiento personal.

Índice Temático				Horas
Unidad	Tema	Objetivo temático	Subtema(s)	Teóricas
1	Generalidades	Reconocer la diferencia entre microbiota y microbioma, su interacción con el huésped y su importancia en los procesos de salud-enfermedad.	1.1. Generalidades del microbioma 1.1.1. Definiciones de microbiota y microbioma 1.1.2. Conceptos generales	4
2	Microbiota y sistema inmune	Reconocer la interacción entre la microbiota y el desarrollo y función del sistema inmune, para entender padecimientos asociados a su desregulación.	2.1. El papel de la microbiota intestinal en el desarrollo del sistema inmune 2.2. El papel de la microbiota en el sistema inmune e inflamación 2.3. Desregulación homeostática entre el sistema inmune intestinal y la microbiota asociados en el desarrollo de enfermedades inflamatorias 2.4. Transmisión de la microbiota en el desarrollo embrionario y del neonato	10

Índice Temático				Horas
Unidad	Tema	Objetivo temático	Subtema(s)	Teóricas
3	Microbiota y sistema nervioso	Reconocer la interacción entre el sistema nervioso y la microbiota intestinal para entender la importancia del estrés en las funciones intestinales y otros padecimientos asociados.	3.1. Interrelación entre la microbiota-intestino-cerebro 3.2. Enfermedades relacionadas con la desregulación de la microbiota intestinal 3.3. Cómo afecta el estrés la microbiota intestinal	10
4	Microbiota y sistema endócrino	Reconocer la interacción entre el sistema endócrino y la microbiota intestinal, lo que permitirá entender la relevancia en el desarrollo de padecimientos como diabetes y obesidad.	4.4. Interrelación entre la microbiota-intestino-sistema endócrino 4.5. Enfermedades asociadas a la desregulación de la microbiota como 4.6. Diabetes y obesidad	10
<b>Total de horas:</b>				<b>34</b>
<b>Suma total de horas:</b>				<b>34</b>

#### Bibliografía Básica:

#### GENERALIDADES.

- The Human Microbiome Project Consortium. 2012. Structure, function and diversity of the healthy human microbiome. *Nature* 486: 207-214. (june 14).
- Velasquez-Manoff, Moises. 2015. Gut microbiome. *The Peacekeepers*. *Nature* 518: s3-s11. (february 26).
- Moran Yassour M et al. 2016. Natural history of the infant gut microbiome and impact of antibiotic treatment on bacterial strain diversity and stability. *Sci. Transl. Med.* 8 (343):1-11; 343ra81 (2016).
- Jerry M. Wellsa JM, Rossia O, Meijerinka M, Peter van Baarlana P. 2011. Epithelial crosstalk at the microbiota–mucosal interface. *PNAS* 108(suppl 1): 4607– 4614.
- Grice EA and Segre JA. 2011. The skin microbiome. *Nature* 9: 244-253. (april).
- DethlefsenL, McFall-Ngai M & Relman DA. 2007. An ecological and evolutionary perspective on human–microbe mutualism and disease. *Nature* 449: 811-818 (oct).

#### MICROBIOTA Y SISTEMA INMUNE.

- Maslowski KM & Mackay CR. 2011. Diet, gut microbiota and immune responses. *Nature immunology* 12(1):5-9.
- Alarcón P, Margarita González M y Castro E. 2016. Rol de la microbiota gastrointestinal en la regulación de la respuesta inmune. *Rev Med Chile* 144: 910- 916.
- Jarchum I and Pamer EG. 2011. Regulation of innate and adaptive immunity by the comensal microbiota. *Current Opinion in Immunology*, 23:353–360.

- Okada H, Kuhn C, Feillet H, Bach JF. 2010. The 'hygiene hypothesis' for autoimmune and allergic diseases: an update. *Clinical and Experimental Immunology* 160: 1–9.
- Zhang H, Luo XM. 2015. Control of commensal microbiota by the adaptive immune system. *Gut Microbes*, 6(2): 156-160,
- Lee YK, Mazmanian SK. 2010. Has the microbiota played a critical role in the evolution of the adaptive immune system? *Science* 330 (6012): 1768-1773.
- Palm NW, de Zoete MR, Flavell RA. 2015. Immune–microbiota interactions in health and disease. *Clinical Immunology* 159: 122–127.

#### **MICROBIOTA Y SISTEMA ENDÓCRINO.**

- Bakera JM, Al-Nakkash L, Melissa M. Herbst-Kralovetz MM. 2017. Estrogen–gut microbiome axis: Physiological and clinical implications. *Maturitas* 103: 45– 53.
- Blandino G, Inturri R, Lazzara F, Di Rosa M, Malaguarnera L. 2016. Impact of gut microbiota on diabetes mellitus. *Diabetes & Metabolism* 42: 303–315.
- Moran Yassour M et al. 2016. Sub-clinical detection of gut microbial biomarkers of obesity and type 2 diabetes. *Genome Medicine*, 8:17.
- He C, Shan Y, Song W. 2015. Targeting gut microbiota as a possible therapy for diabetes. *Nutrition Research* 35: 361–367.

#### **MICROBIOTA Y SISTEMA NERVIOSO.**

- Collins SM, Surette M, Bercik P. 2012. The interplay between the intestinal microbiota and the brain. *Nature Reviews Microbiology*, 10: 735-742 (november 012).
- Diaz R, et al. 2011. Normal gut microbiota modulates brain development and behavior. *PNAS* 108(7): 3047–3052 (February 15, 2011).
- Wang Y, Kasper LH. 2014. The role of microbiome in central nervous system disorders. *Brain, Behavior, and Immunity* 38: 1–12.
- Lisa M. Christian LM et al. 2015. Gut microbiome composition is associated with temperament during early childhood. *Brain, Behavior, and Immunity* 45: 118– 127.
- Diaz R. 2016. Fetal, neonatal, and infant microbiome: Perturbations and subsequent effects on brain development and behavior. *Seminars in Fetal & Neonatal Medicine*, 21:410-417.
- Carlson AL et al. 2018. Infant gut microbiome associated with cognitive development. *Biological Psychiatry*, 83:148–159 (january 15).
- Wang M, Monaco MH, Donovan SM. 2016. Impact of early gut microbiota on immune and metabolic development and function. *Seminars in Fetal & Neonatal Medicine* 21: 380-387.

#### **Sugerencias didácticas:**

Aprendizaje basado en la solución de problemas (ambientes reales).	( )
Aprendizaje Basado en Problemas	( )
Aprendizaje basado en simulación	( )
Aprendizaje basado en tareas	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)
Aprendizaje reflexivo	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
e-learning	(X)
Enseñanza en pequeños grupos.	( )
Exposición audiovisual	(X)

#### **Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:**

Análisis crítico de artículos	(X)
Análisis de caso	( )
Asistencia	(X)
Ensayo	( )
Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Informe de prácticas	( )
Lista de cotejo	( )
Mapas conceptuales	(X)
Mapas mentales	( )
Participación en clase	(X)
Portafolios	( )
Preguntas y respuestas en clase	( )

Exposición oral	(X)		Presentación en clase	(X)
Lecturas obligatorias	(X)		Seminario	( )
Portafolios y documentación de avances	( )		Solución de problemas	( )
Prácticas de campo	( )		Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	( )		Otros	( )
Seminarios	( )			
Trabajo de investigación	(X)			
Trabajo en equipo	(X)			
Tutorías (tutoría entre pares (alumnos), expertonovato, y multitutoría.	( )			
Otras	( )			

### Perfil profesiográfico:

- Licenciado en carreras relacionadas como Biología y Químico-Biológicas, con experiencia en Inmunología y microbiología.
- Contar con formación y/o experiencia docente.