



TEMARIO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Denominación de la actividad académica (completa):_ Tópicos Selectos de Inmunología de Mucosas

Clave: (no llenar)	Semestre: (indicar el semestre o semestres en los que se impartirá la actividad) 2025-1	Campo de conocimiento: (indicar el campo o campos en los que se ubica la actividad) Biomedicina y Biología Experimental	Número de Créditos: (indicar el número de créditos – cada 8 horas teóricas o prácticas al semestre equivale a 1 crédito (Ejem. Si son 64 horas al semestre son 8 créditos. Nota: Cada semestre tiene 16 semanas) 8 créditos
------------------------------	---	---	---

Carácter (es decir si la actividad académica es obligatoria, optativa, obligatoria de elección u optativa de elección) Obligatoria de elección	Horas		Horas por semana	Horas por semestre
	Teóricas 64	Prácticas	4 (indicar el no. total de horas a la semana en las que se impartirá la actividad)	64 (indicar el no. total de horas al semestre en las que se impartirá la actividad)

Modalidad (es decir la forma en la que se impartirá la actividad académica: curso, seminario, taller, laboratorio, etcétera., o incluso la combinación de alguno de ellos como por ejemplo: curso-laboratorio) curso	Duración del curso (indicar si la duración es semestral u otro) semestral
--	--

Seriación indicativa u obligatoria antecedente, si es el caso:
(en su caso, se anota la actividad académica antecedente con la que tiene seriación. Nota: En caso de haber seriación se debe anexar la argumentación de ello)

Recomendable conocimientos básicos de inmunología

Seriación indicativa u obligatoria subsecuente, si es el caso:
(en su caso, se anota la actividad académica subsecuente con la que tiene seriación. Nota: En caso de haber seriación se debe anexar la argumentación de ello)

Conocimientos básicos de inmunología

Objetivo general:
 Conocer las bases de la organización y regulación del sistema inmunitario asociado a las mucosas.
 Las superficies mucosas de los tractos gastrointestinal, respiratorio y genitourinario son la principal vía de acceso de organismos infecciosos, además las diferentes mucosas son afectadas en varias patologías de importancia clínica como las alergias, enfermedades inflamatorias crónicas y en el cáncer. En las diferentes mucosas existe alto grado de especialización en varios aspectos como la organogénesis, función, organización, regulación, microbiota asociada, regionalización, células residentes, por lo que es importante conocerlas para poder entender como regular las respuestas inmunes en las mucosas y proponer estrategias alternativas de tratamientos hacia las diferentes patologías que afectan a las mucosas.

- Objetivos específicos: (en su caso)**
- 1.1 Panorama de las bases de organización del sistema inmune en mucosas,
 - 1.2 Entender la complejidad y especialización de las distintas regiones de las mucosas
 - 1.3 Comprender la importancia del conocimiento de la regulación de la respuesta inmune en mucosas para el diseño de vacunas y para proponer terapias



TEMARIO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

<p>alternativas para las diferentes enfermedades (alérgicas e inflamatorias) que afectan las superficies mucosas.</p> <p>1.4 Conocer la especialización de las células en las mucosas</p>		
Temario	Horas	
	Teóricas	Prácticas
<p>Unidad 1 Introducción Generalidades del sistema inmune en mucosas</p> <p>Primera parte: Tópicos de Inmunología de mucosas</p> <p>1. Organización del sistema inmune asociado a mucosas</p> <p>1.1. Tejido linfóide organizado y difuso, sitios inductores y efectores</p> <p>1.2. Diferencias en la organogénesis de tejidos linfoides asociados a mucosas</p> <p>1.3. Rutas de captación de antígenos</p> <p>1.4. Epitelios tipo I y Epitelios tipo II</p> <p>1.5. Inmunoglobulinas en mucosas funciones y especialización de la IgA</p>	<p>(8)</p> <p>4 LMF</p> <p>4 LMF</p>	<p>(indicar el número de horas prácticas necesarias para abordar los contenidos de la unidad)</p>
<p>Unidad 2 Organización y regulación del sistema inmune en mucosas</p> <p>(</p> <p>2.1. Organización y regulación del sistema inmune intestinal</p> <p>2.2.1 Modulación y metabolismo</p> <p>2.2. Sistema inmune respiratorio</p> <p>2.3. Sistema inmune genitourinario</p>	<p>(8 h)</p> <p>4 OMC</p> <p>4LMF</p>	
<p>Unidad 3</p> <p>3. Especialización de células en mucosas</p> <p>3.1 La microbiota</p> <p>3.2 Células Epiteliales</p> <p>3.3. Células dendríticas en mucosas</p> <p>3.4. Macrófagos en mucosas</p> <p>3.5. Células inmunes innatas</p> <p>3.6 Células linfoides innatas ILC</p> <p>3.6 Células gama delta</p> <p>3.7 Células MAIT e iNKT</p> <p>3.8 Células Th17</p> <p>3.9 Células T reguladoras</p> <p>(así consecutivamente hasta el número de unidades temáticas que tenga el programa de la actividad)</p>	<p>32 h (8 sesiones)</p> <p>4 APL</p> <p>4 APL</p> <p>4 OMC</p> <p>4 OMC</p> <p>2 JPRL</p> <p>2 JPRL</p> <p>2 JPRL</p> <p>2 JPRL</p> <p>2 JPRL</p> <p>2JPRL</p> <p>4 OMC</p>	
<p>Unidad 4</p> <p>Respuesta inmune en infecciones</p> <p>Respuesta inmune en infecciones pulmonares</p> <p>Respuesta inmune en infecciones intestinales</p>	<p>4 APL</p>	
<p>Unidad 5</p> <p>Autoinmunidad y mucosas</p>	<p>4 JPRL</p>	



TEMARIO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Unidad 6 Inflamación crónica y Cáncer en mucosas	4 APL	
Unidad 7 Vacunación en mucosas	4 LMF	
Total de horas teóricas	64	
Total de horas prácticas		
Suma total de horas <i>(debe coincidir con el total de horas al semestre)</i>	64	

Bibliografía básica

1. Allaire JM, Crowley SM, Law HT, Chang SY, Ko HJ, Vallance BA. The Intestinal Epithelium: Central Coordinator of Mucosal Immunity. *Trends Immunol.* 2018 Sep;39(9):677-696. doi: 10.1016/j.it.2018.04.002.
2. Bernal-Alferes B, Gómez-Mosqueira R, Ortega-Tapia GT, Burgos-Vargas R, García-Latorre E, Domínguez-López ML, Romero-López JP. The role of $\gamma\delta$ T cells in the immunopathogenesis of inflammatory diseases: from basic biology to therapeutic targeting. *J Leukoc Biol.* 2023 Nov 24;114(6):557-570. doi: 10.1093/jleuko/qiad046. PMID: 37040589.
3. Carpenter S, O'Neill LAJ. From periphery to center stage: 50 years of advancements in innate immunity. *Cell.* 2024 Apr 25;187(9):2030-2051. doi: 10.1016/j.cell.2024.03.036. PMID: 38670064; PMCID: PMC11060700.
4. Chi H, Pepper M, Thomas PG. Principles and therapeutic applications of adaptive immunity. *Cell.* 2024 Apr 25;187(9):2052-2078. doi: 10.1016/j.cell.2024.03.037. PMID: 38670065.
5. De Schepper S, Verheijden S, Aguilera-Lizarraga J, Viola MF, Boesmans W, Stakenborg N, Voytyuk I, Smidt I, Boeckx B, Dierckx de Casterlé I, Baekelandt V, Gonzalez Dominguez E, Mack M, Depoortere I, De Strooper B, Sprangers B, Himmelreich U, Soenen S, Williams M, Vanden Berghe P, Jones E, Lambrechts D, Boeckxstaens G. [Self-Maintaining Gut Macrophages Are Essential for Intestinal Homeostasis](#). *Cell.* 2018 Oct 4;175(2):400-415.e13. doi: 10.1016/j.cell.2018.07.048. Epub 2018 Aug 30.
6. Florian R, Greten, Sergej I Grivennikov. [Inflammation and Cancer: Triggers, Mechanisms, and Consequences](#). *Immunity.* 2019 Jul 16;51(1):27-41. doi: 10.1016/j.immuni.2019.06.025.
7. Gillgrass AE, Tang VA, Towarnicki KM, Rosenthal KL. Kaushic Protection against genital herpes infection in mice immunized under different hormonal conditions correlates with induction of vagina-associated lymphoid tissue. *J Virol.* 2005 Mar;79(5):3117-26.
8. Ginhoux F, Williams M. [Tissue-Resident Macrophage Ontogeny and Homeostasis](#). *Immunity.* 2016 Mar 15;44(3):439-449. doi: 10.1016/j.immuni.2016.02.024. Review.
9. Holt PG, Strickland DH, Wikström ME, Jahnsen FL. [Regulation of immunological homeostasis in the respiratory tract](#). *Nat Rev Immunol.* 2008 Feb;8(2):142-52. Review.
10. Huang Y, Mao K, Germain RN. [Thinking differently about ILCs-Not just tissue resident and not just the same as CD4+ T-cell effectors](#). *Immunity.* 2018 Nov;28(6):160-171. doi: 10.1016/j.imr.12704. Review.
11. Iwasaki A. [Antiviral immune responses in the genital tract: clues for vaccines](#). *Nat Rev Immunol.* 2010 Oct;10(10):699-711. doi: 10.1038/nri2836. Epub 2010 Sep 10. Review.
12. Kayama H, Takeda K. [Functions of innate immune cells and commensal bacteria in gut homeostasis](#). *J Biochem.* 2016 Feb;159(2):141-9. doi: 10.1093/jb/mvv119. Epub 2015 Nov 27. Review.
13. Kim SH, Jang YS. [The development of mucosal vaccines for both mucosal and systemic immune induction and the roles played by adjuvants](#). *Clin Exp Vaccine Res.* 2017 Jan;6(1):15-21. doi: 10.7774/cevr.2017.6.1.15. Epub 2017 Jan 25. Re
14. Kiyono H, Fukuyama S. NALT- versus Peyer's-patch-mediated mucosal immunity. *Nat Rev Immunol.* 2004 Sep;4(9):699-710.
15. Klose CS, Artis D. [Innate lymphoid cells as regulators of immunity, inflammation and tissue homeostasis](#). *Nat Immunol.* 2016 Jun 21;17(7):765-74. doi: 10.1038/ni.3489. Review.
16. Liston A, Gray DH. [Homeostatic control of regulatory T cell diversity](#). *Nat Rev Immunol.* 2014 Mar;14(3):154-65. doi: 10.1038/nri3605. Epub 2014 Jan 31. Review.
17. Luu M¹, Steinhoff U¹, Visekruna A¹ *Clin Transl Immunology*. Functional heterogeneity of gut-resident regulatory T cells. 2017 Sep 22;6(9):e156. doi: 10.1038/cti.2017.39. eCollection 2017 Sep.
18. Mass E. [Delineating the origins, developmental programs and homeostatic functions of tissue-resident macrophages](#). *Int Immunol.* 2018 Jul 7. doi: 10.1093/intimm/dxy044. [Epub ahead of print]
19. Mestecky, Jiri & Strober, W. & Russell, Michael & Kelsall, B.L. & Cheroutre, H. & Lambrecht, Bart. (2015). *Mucosal immunology: Fourth edition*.
20. Mettelman Robert C, E Kaitlynn Allen, Paul G Thomas- Mucosal immune responses to infection and vaccination in the respiratory tract *Immunity.* 2022 May 10;55(5):749-780. doi: 10.1016/j.immuni.2022.04.013.
21. Morten M. Nielsen, Deborah A. Witherden & Wendy L. Havran. $\gamma\delta$ T cells in homeostasis and host defence of epithelial barrier tissues. *Nature Reviews Immunology* doi:10.1038/nri.2017.101



TEMARIO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

22. Mowat AM, Agace WW. [Regional specialization within the intestinal immune system](#). *Nat Rev Immunol*. 2014 Oct;14(10):667-85. doi: 10.1038/nri3738. Epub 2014 Sep 19. Review.
23. [Mowat AM](#). Anatomical basis of tolerance and immunity to intestinal antigens. *Nat Rev Immunol*. 2003 Apr;3(4):331-41
24. Mowat AM. [To respond or not to respond - a personal perspective of intestinal tolerance](#). *Nat Rev Immunol*. 2018 Jun;18(6):405-415. doi: 10.1038/s41577-018-0002-x. Review. Erratum in: [Nat Rev Immunol](#). 2018 Jun 22;.
25. [Mowat AM](#)¹, [Bain CC](#). Macrophages in intestinal homeostasis and inflammation. *Immunol Rev*. 2014 Jul;260(1):102-17. doi: 10.1111/imr.12192.
26. Moyron-Quiroz JE, Rangel-Moreno J, Kusser K, Hartson L, Sprague F, Goodrich S, Woodland DL, Lund FE, Randall TD. [Role of inducible bronchus associated lymphoid tissue \(IBALT\) in respiratory immunity](#). *Nat Med*. 2004 Sep;10(9):927-34. Epub 2004 Aug 15.
27. Nagatake T, Fukuyama S, Kim DY, Goda K, Igarashi O, Sato S, Nachi T, Sagara H, Yokota Y, Jetten AM, Kaisho T, Akira S, Mimuro H, Sasakawa C, Fukui Y, Fujihashi K, Akiyama T, Inoue J, Penninger JM, Kunisawa J, Kiyono H. [Id2-, RORgammat-, and LTbetaR-independent initiation of lymphoid organogenesis in ocular immunity](#). *J Exp Med*. 2009 Oct 26;206(11):2351-64. Epub 2009 Oct 12.
28. [Neyt K](#), [Perras F](#), [GeurtsvanKessel CH](#), [Hammad H](#), [Lambrecht BN](#). Tertiary lymphoid organs in infection and autoimmunity. *Trends Immunol*. 2012 Jun;33(6):297-305. doi: 10.1016/j.it.2012.04.006. Epub 2012 May 21.
29. Nils Lycke [Recent progress in mucosal vaccine development: potential and limitations](#) *Nature Reviews Immunology* 12, 592-605 doi:10.1038/nri3251
30. Nowak-Wegrzyn A, Szajewska H, Lack G. [Food allergy and the gut](#). *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2017 Apr;14(4):241-257. doi: 10.1038/nrgastro.2016.187. Epub 2016 Dec 21. Review.
31. Okada K, Yamasoba T, Kiyono H. [Craniofacial mucosal immune system: importance of its unique organogenesis and function in the development of a mucosal vaccine](#). *Adv Otorhinolaryngol*. 2011;72:31-6. Epub 2011 Aug 18.
32. Pabst O. [New concepts in the generation and functions of IgA](#). *Nat Rev Immunol*. 2012 Dec;12(12):821-32. doi: 10.1038/nri3322. Epub 2012 Oct 29. Review.
33. Panda SK, Colonna M. Innate Lymphoid Cells in Mucosal Immunity. *Front Immunol*. 2019 May 7;10:861. doi: 10.3389/fimmu.2019.00861. PMID: 31134050; PMCID: PMC6515929.
34. Perez-Lopez A, Behnsen J, Nuccio SP, Raffatellu M. Mucosal immunity to pathogenic intestinal bacteria. *Nat Rev Immunol*. 2016 Mar;16(3):135-48. doi: 10.1038/nri.2015.17.
35. Peterson LW, Artis D. [Intestinal epithelial cells: regulators of barrier function and immune homeostasis](#). *Nat Rev Immunol*. 2014 Mar;14(3):141-53. doi: 10.1038/nri3608. Review.
36. Provine NM, Klenerman P. MAIT Cells in Health and Disease. *Annu Rev Immunol*. 2020 Apr 26;38:203-228. doi: 10.1146/annurev-immunol-080719-015428. Epub 2019 Jan 27. PMID: 31986071.
37. Shale M, Schiering C, Powrie F. CD4(+) T-cell subsets in intestinal inflammation. *Immunol Rev*. 2013 Mar;252(1):164-82. doi: 10.1111/imr.12039. PMID: 23405904; PMCID: PMC3736165.
38. Shevryev D, Tereshchenko V. Treg Heterogeneity, Function, and Homeostasis. *Front Immunol*. 2020 Jan 14;10:3100. doi: 10.3389/fimmu.2019.03100. PMID: 31993063; PMCID: PMC6971100.
39. [Srivastava A](#), [Gowda DV](#), [Madhunapantula SV](#), [Shinde CG](#), [Iyer M](#). [Mucosal vaccines: a paradigm shift in the development of mucosal adjuvants and delivery vehicles](#). *APMIS*. 2015 Apr;123(4):275-88. doi: 10.1111/apm.12351. Epub 2015 Jan 29. Review.
40. Sun M, He C, Cong Y, Liu Z. [Regulatory immune cells in regulation of intestinal inflammatory response to microbiota](#). *Mucosal Immunol*. 2015 Sep;8(5):969-978. doi: 10.1038/mi.2015.49. Epub 2015 Jun 17. Review.
41. Tanoue T, Atarashi K, Honda K. [Development and maintenance of intestinal regulatory T cells](#). *Nat Rev Immunol*. 2016 May;16(5):295-309. doi: 10.1038/nri.2016.36. Epub 2016 Apr 18. Review.
42. Toubal, A., Nel, I., Lotersztajn, S. *et al*. Mucosal-associated invariant T cells and disease. *Nat Rev Immunol* 19, 643–657 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41577-019-0191-y>
43. Vivier E, Artis D, Colonna M, Diefenbach A, Di Santo JP, Eberl G, Koyasu S, Locksley RM, McKenzie ANJ, Mebius RE, Powrie F, Spits H. Innate Lymphoid Cells: 10 Years On. *Cell*. 2018 Aug 23;174(5):1054-1066. doi: 10.1016/j.cell.2018.07.017. PMID: 30142344.
44. von Burg N, Turchinovich G, Finke D. [Maintenance of Immune Homeostasis through ILC/T Cell Interactions](#). *Front Immunol*. 2015 Aug 13;6:416. doi: 10.3389/fimmu.2015.00416. eCollection 2015. Review.
45. Zheng D, Liwinski T, Elinav E. Interaction between microbiota and immunity in health and disease. *Cell Res*. 2020 Jun;30(6):492-506. doi: 10.1038/s41422-020-0332-7.

Bibliografía complementaria

Sugerencias didácticas:
(

 x Exposición oral
 Exposición audiovisual

Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:
 x Exámenes parciales
 Examen final escrito
 x Tareas y trabajos fuera del aula
 x Exposición de seminarios por los alumnos



TEMARIO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

<input type="checkbox"/> Ejercicios dentro de clase <input type="checkbox"/> Ejercicios fuera del aula <input checked="" type="checkbox"/> Seminarios <input checked="" type="checkbox"/> Lecturas obligatorias <input type="checkbox"/> Trabajos de investigación <input type="checkbox"/> Prácticas de taller o laboratorio <input type="checkbox"/> Prácticas de campo <input type="checkbox"/> Otros (<i>indicar cuáles</i>)	<input checked="" type="checkbox"/> Participación en clase <input checked="" type="checkbox"/> Asistencia <input type="checkbox"/> Seminario <input type="checkbox"/> Otros (<i>indicar cuáles</i>)
Línea de investigación: Biomedicina, Inmunología (en caso de que la actividad corresponda a una de las líneas de investigación que se desarrollan dentro de los campos de conocimiento del programa)	
Perfil profesiográfico (indicar el perfil necesario y deseable que debe cumplir el docente para impartir esta actividad. Se recomienda generalizar el mismo)	