



# TEMARIO

## POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Denominación de la actividad académica (completa): TÓPICO SELECTO: FARMACOGENÉTICA CLÍNICA

<b>Clave:</b> (no llenar)	<b>Semestre:</b> 2024-2	<b>Campo de conocimiento:</b> Biomedicina Biología Experimental	<b>Número de Créditos:</b> 8 créditos
------------------------------	----------------------------	---	--

<b>Carácter</b> Optativa	<b>Horas</b>		<b>Horas por semana</b>	<b>Horas por semestre</b>
	<b>Teóricas</b> 4	<b>Prácticas</b>	4	64

<b>Modalidad</b> curso	<b>Duración del curso</b> Semestral
---------------------------	--

**Seriación indicativa u obligatoria antecedente, si es el caso:**

Ninguna

**Seriación indicativa u obligatoria subseciente, si es el caso:**

Ninguna

**Objetivo general:**

Que el alumno sea capaz de identificar la importancia de la farmacogenética como herramienta para la personalización terapéutica y para la toma de decisiones a nivel regulatorio para que pueda proponer aproximaciones farmacogenéticas a la resolución de problemas de investigación y salud.

**Objetivos específicos: (en si caso)**

1. Comprender los conceptos básicos de farmacología.
2. Comprender los conceptos básicos de biología molecular.
3. Comprender conceptos básicos de genética humana aplicada a la farmacogenética.
4. Identificar las fuentes de variabilidad en la respuesta a fármacos, haciendo énfasis en los factores genéticos.
5. Conocer aplicaciones actuales de la farmacogenética.
6. Generar una propuesta farmacogenética para la resolución de una problemática de actualidad

<b>Temario</b>	<b>Horas</b>	
	<b>Teóricas</b>	<b>Prácticas</b>
<b>Unidad 1: Conceptos básicos de farmacología, biología molecular y genética</b>		
1.2 Conceptos básicos de Farmacología	2	
1.2.1 Farmacocinética		
1.2.2 Farmacodinamia		
1.3 Conceptos básicos de Biología Molecular	4	
1.3.1 Estructura del ADN		
1.3.2 Dogma central de biología molecular		
1.3.3 Tipos de mutaciones		
1.4 Principios de Genética Humana para farmacogenética	4	
1.4.1 Genotipo y Fenotipo		



# TEMARIO

## POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

1.4.2 Polimorfismos de un solo nucleótido		
1.4.3 Equilibrio de Hardy Weinberg		
1.5 Técnicas Moleculares para genotipificación	4	
1.5.1 Reacción en cadena de la polimerasa		
1.5.2 Genotipificación por discriminación alélica		
1.5.3 Reacciones multiplex		
1.5.4 Secuenciación		
1.6 Farmacogenética y farmacogenómica	2	
<b>Unidad 2: Variabilidad en la respuesta a fármacos</b>		
2.1 Fenotipificación y monitoreo terapéutico	2	
2.2 Relación Genotipo fenotipo	2	
2.3 Transportadores	2	
2.4 Metabolismo	6	
2.4.1 Enzimas fase 1 (CYP P450)		
2.4.2 Enzimas Fase 2		
2.5 Blancos moleculares	4	
<b>Unidad 3 Aplicaciones de la farmacogenética</b>		
3.1 Estudios Farmacogenéticos de Poblaciones	2	
3.1.1 Variabilidad interétnica		
3.1.2 Ancestría		
3.2 Farmacogenética y enfermedades	2	
3.2.1 Dosis		
3.2.2 Respuesta		
3.2.3 Efectos Adversos		
3.2.4 Interacciones medicamentosas		
3.3 Aplicaciones en terapéutica	8	
3.3.1 Cáncer		
3.3.2 Enfermedades metabólicas		
3.3.3 Enfermedades cardiovasculares		
3.3.4 Enfermedades infecciosas (COVID19)		
3.3.5 Sistema Nervioso Central		
3.3.6 Enfermedades respiratorias		
3.4 Medicina Personalizada y de Precisión	2	
3.5 Aspectos Regulatorios	2	
3.5.1 Entidades Regulatorias		
3.5.2 Farmacovigilancia		
<b>Unidad 4: Proyecto de investigación en farmacogenética</b>		
4.1 Características principales de estudios clínicos en farmacogenética	2	
4.2 Cálculo del tamaño de muestra	2	



# TEMARIO

## POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

4.3 Consentimiento informado	<b>2</b>	
4.4 Análisis de datos	<b>2</b>	
4.5 Evaluación de proyecto de investigación	<b>8</b>	
<b>Total de horas teóricas</b>	<b>64</b>	
<b>Total de horas prácticas</b>		
<b>Suma total de horas</b> (debe coincidir con el total de horas al semestre)	<b>64</b>	

### Bibliografía básica

- Alkan, C., Coe, B. P., & Eichler, E. E. (2011). Genome structural variation discovery and genotyping. *Nature Reviews Genetics*, 12(5), 363–376. <https://doi.org/10.1038/NRG2958>
- Camacho, M. P. (2021). Beyond descriptive accuracy: The central dogma of molecular biology in scientific practice. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 86, 20–26. <https://doi.org/10.1016/J.SHPHA.2021.01.002>
- Fricke-Galindo, I., Jung-Cook, H., Llerena, A., & López-López, M. (2018). Farmacogenética de reacciones adversas a fármacos antiepilepticos. *Neurología*, 33(3), 165–176. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2015.03.005>
- Fricke-Galindo, I., & Falfán-Valencia, R. (2021). Genetics Insight for COVID-19 Susceptibility and Severity: A Review. *Frontiers in Immunology*, 12(April), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.622176>
- Gonzalez-Covarrubias, V., Martínez-Magaña, J. J., Coronado-Sosa, R., Villegas-Torres, B., Genis-Mendoza, A. D., Canales-Herrerías, P., Nicolini, H., & Soberón, X. (2016). Exploring Variation in Known Pharmacogenetic Variants and its Association with Drug Response in Different Mexican Populations. *Pharmaceutical Research*, 33(11), 2644–2652. <https://doi.org/10.1007/S11095-016-1990-5>
- Hicks, J. K., Bishop, J. R., Sangkuhl, K., Muller, D. J., Ji, Y., Leckband, S. G., Leeder, J. S., Graham, R. L., Chiulli, D. L., Llerena, A., Skaar, T. C., Scott, S. A., Stingl, J. C., Klein, T. E., Caudle, K. E., & Gaedigk, A. (2015). Clinical Pharmacogenetics Implementation Consortium (CPIC) guideline for CYP2D6 and CYP2C19 genotypes and dosing of selective serotonin reuptake inhibitors. *Clinical Pharmacology and Therapeutics*, 98(2), 127–134. <https://doi.org/10.1002/cpt.147>
- Kalow, W. (2006). Pharmacogenetics and pharmacogenomics: Origin, status, and the hope for personalized medicine. *Pharmacogenomics Journal*, 6(3), 162–165. <https://doi.org/10.1038/sj.tpj.6500361>
- Llerena, A., Eichelbaum, M., Smith, R. L., & Cross, G. (2016). Pharmacogenomics. 17, 259–275.
- Luzum, J. A., Petry, N., Taylor, A. K., Van Driest, S. L., Dunnenberger, H. M., & Cavallari, L. H. (2021). Moving Pharmacogenetics Into Practice: It's All About the Evidence! *Clinical Pharmacology and Therapeutics*, 110(3), 649–661. <https://doi.org/10.1002/cpt.2327>
- McGrane, I. R., & Mertens, S. (2018). Depression and pharmacogenetics: A psychiatric pharmacist's perspective. *Archives of Psychiatric Nursing*, 32(3), 329–330. <https://doi.org/10.1016/j.apnu.2018.02.003>
- Metcalf, G., Murdock, D. R., Venner, E., Murugan, M., Muzny, D., Pereira, S., Boerwinkle, E., Ballantyne, C. M., & Gibbs, R. A. (2020). Heartcare: Advancing Precision Medicine Through Comprehensive Cardiovascular Genetic Testing. *Journal of the American College of Cardiology*, 75(11), 3643. [https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(20\)34270-4](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(20)34270-4)
- Milone, M. C., & Shaw, L. M. (2022). Therapeutic Drugs and Their Management. In *Tietz Textbook of Laboratory Medicine*, Seventh Edition (pp. 420–453).



# TEMARIO

## POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

- Ortega-Ayala, A., Rodríguez-Rivera, N. S., de Andrés, F., Llerena, A., Pérez-Silva, E., Espinosa-Sánchez, A. G., & Molina-Guarneros, J. A. (2022). Pharmacogenetics of Metformin Transporters Suggests No Association with Therapeutic Inefficacy among Diabetes Type 2 Mexican Patients. *Pharmaceuticals*, 15(7), 774. <https://doi.org/10.3390/ph15070774>
- Pearson, E. R. (2018). Pharmacogenetics and target identification in diabetes. *Current Opinion in Genetics and Development*, 50, 68–73. <https://doi.org/10.1016/j.gde.2018.02.005>
- Pramanik, D., Shelake, R. M., Kim, M. J., & Kim, J. Y. (2021). CRISPR-Mediated Engineering across the Central Dogma in Plant Biology for Basic Research and Crop Improvement. *Molecular Plant*, 14(1), 127–150. <https://doi.org/10.1016/J.MOLP.2020.11.002>
- Robert, J., Le Morvan, V., Giovannetti, E., & Peters, G. J. (2014). On the use of pharmacogenetics in cancer treatment and clinical trials. *European Journal of Cancer*, 50(15), 2532–2543. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2014.07.013>
- Vélez Gómez, S., Torres, I., Manrique, R. D., Duque, M., & Gallo, J. E. (2018). Pharmacogenomic application of the CYP2C19, CYP2C9 and VKORC1 genes implicated in the metabolism of clopidogrel and warfarin. *Revista Colombiana de Cardiología*, 25(6), 396–404. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2018.05.005>
- Wielandt, N. A. M., Moreno, C. M., & Ortiz, L. L. (2022). Use of pharmacogenetics as a precision tool in psychiatry: Towards a personalized medicine. *Revista Medica Clinica Las Condes*, 33(2), 163–173. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2022.03.007>

### Bibliografía complementaria

- Agrawal, Y. P., & Rennert, H. (2012). Pharmacogenomics and the future of toxicology testing. *Clinics in Laboratory Medicine*, 32(3), 509–523. <https://doi.org/10.1016/j.cll.2012.07.009>
- Altshuler, D. M., Durbin, R. M., Abecasis, G. R., Bentley, D. R., Chakravarti, A., Clark, A. G., Donnelly, P., Eichler, E. E., Flücke, P., Gabriel, S. B., Gibbs, R. A., Green, E. D., Hurles, M. E., Knoppers, B. M., Korbel, J. O., Lander, E. S., Lee, C., Lehrach, H., Mardis, E. R., ... Lacroix, P. (2012). An integrated map of genetic variation from 1,092 human genomes. *Nature*, 491(7422), 56–65. <https://doi.org/10.1038/NATURE11632>
- Fricke-Galindo, I., & Falfán-Valencia, R. (2021). Pharmacogenetics approach for the improvement of covid-19 treatment. *Viruses*, 13(3). <https://doi.org/10.3390/v13030413>
- Haas, D. M., Dantzer, J., Lehmann, A. S., Philips, S., Skaar, T. C., McCormick, C. L., Hebringer, S. J., Jung, J., & Li, L. (2013). The impact of glucocorticoid polymorphisms on markers of neonatal respiratory disease after antenatal betamethasone administration. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 208(3), 215.e1–215.e6. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2012.12.031>
- Islam, N., Ayele, H. T., Yu, O. H. Y., Douros, A., & Filion, K. B. (2022). Sulfonylureas and the Risk of Ventricular Arrhythmias Among People with Type 2 Diabetes: A Systematic Review of Observational Studies. *Clinical Pharmacology and Therapeutics*, 111(6), 1248–1257. <https://doi.org/10.1002/cpt.2570>
- Komar, A. A. (Ed.). (2009). Single Nucleotide Polymorphisms. 578. <https://doi.org/10.1007/978-1-60327-411-1>
- Meyer, U. A. (2007). Endo-xenobiotic crosstalk and the regulation of cytochromes P450. *Drug Metabolism Reviews*, 39(2–3), 639–646. <https://doi.org/10.1080/03602530701498737>
- Ren, Y., Zhu, W., Shi, J., Shao, A., Cheng, Y., & Liu, Y. (2022). Association between KCNJ11 E23K polymorphism and the risk of type 2 diabetes mellitus: A global meta-analysis. *Journal of Diabetes and Its Complications*, 36(5), 108170. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2022.108170>
- Swen, J. J., van der Wouden, C. H., Manson, L. E., Abdullah-Koolmees, H., Blagec, K., Blagus, T., Böhringer, S., Cambon-Thomsen, A., Cecchin, E., Cheung, K. C., Deneer, V. H., Dupui, M., Ingelman-Sundberg, M.,



# TEMARIO

## POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

<p>Jonsson, S., Joefield-Roka, C., Just, K. S., Karlsson, M. O., Konta, L., Koopmann, R., ... Rajasingam, A. (2023). A 12-gene pharmacogenetic panel to prevent adverse drug reactions: an open-label, multicentre, controlled, cluster-randomised crossover implementation study. <i>The Lancet</i>, 401(10374), 347–356. <a href="https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01841-4">https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01841-4</a></p> <p>Seripa, D., Pilotto, A., Panza, F., Matera, M. G., &amp; Pilotto, A. (2010). Pharmacogenetics of cytochrome P450 (CYP) in the elderly. <i>Ageing Research Reviews</i>, 9(4), 457–474. <a href="https://doi.org/10.1016/j.arr.2010.06.001">https://doi.org/10.1016/j.arr.2010.06.001</a></p>	
<b>Sugerencias didácticas:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Exposición oral <input checked="" type="checkbox"/> Exposición audiovisual <input checked="" type="checkbox"/> Ejercicios dentro de clase <input checked="" type="checkbox"/> Ejercicios fuera del aula <input checked="" type="checkbox"/> Seminarios <input checked="" type="checkbox"/> Lecturas obligatorias <input checked="" type="checkbox"/> Trabajos de investigación <input checked="" type="checkbox"/> Prácticas de taller o laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> Prácticas de campo <input checked="" type="checkbox"/> Otros ( <i>indicar cuáles</i> )	<b>Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Exámenes parciales <input checked="" type="checkbox"/> Examen final escrito <input checked="" type="checkbox"/> Tareas y trabajos fuera del aula <input checked="" type="checkbox"/> Exposición de seminarios por los alumnos <input checked="" type="checkbox"/> Participación en clase <input checked="" type="checkbox"/> Asistencia <input checked="" type="checkbox"/> Seminario <input checked="" type="checkbox"/> Otros ( <i>indicar cuáles</i> )
<b>Línea de investigación:</b> Farmacología, Biología Molecular, Farmacogenética	
<b>Perfil profesiográfico</b> Estudiantes de maestría o doctorado con experiencia o interés en farmacología, farmacogenética y biología molecular a nivel básico o clínico. Que se encuentre realizando actividades de investigación comprobable mediante tutoría o artículos publicados.	