



# TEMARIO

## POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS				
Denominación de la actividad académica (completa): <u>TÓPICO SELECTO: FARMACOGENÉTICA CLÍNICA</u>				
<b>Clave:</b> (no llenar)	<b>Semestre:</b> 2025-1	<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>	<b>Prácticas</b>		
	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>64</b>
<b>Modalidad</b> Curso		<b>Duración del curso</b> Semestral		
<b>Seriación indicativa u obligatoria antecedente, si es el caso:</b> Ninguna				
<b>Seriación indicativa u obligatoria subsecuente, si es el caso:</b> Ninguna				
<b>Objetivo general:</b> 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				
<b>Objetivos específicos:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender los conceptos básicos de farmacología.</li> <li>2. Comprender los conceptos básicos de biología molecular.</li> <li>3. Comprender conceptos básicos de genética humana aplicada a la farmacogenética.</li> <li>4. Identificar las fuentes de variabilidad en la respuesta a fármacos, haciendo énfasis en los factores genéticos.</li> <li>5. Conocer aplicaciones actuales de la farmacogenética.</li> <li>6. Generar una propuesta farmacogenética para la resolución de una problemática de actualidad</li> </ol>				
<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			<b>2</b>	
1.2.1 Farmacocinética				
1.2.2 Farmacodinamia				
1.3 Conceptos básicos de Biología Molecular			<b>4</b>	
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			<b>4</b>	
1.4.1 Genotipo y Fenotipo				



# TEMARIO

## POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

1.4.2 Polimorfismos de un solo nucleótidos 1.4.3 Equilibrio de Hardy Weinberg		
1.5 Técnicas Moleculares para genotipificación 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	4	
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	4	
2.5 Blancos moleculares		
<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	
4.3 Consentimiento informado	2	



4.4	Análisis de datos	2	
4.5	Evaluación de proyecto de investigación	8	
<b>Total de horas teóricas</b>		<b>64</b>	
<b>Total de horas prácticas</b>		<b>0</b>	
<b>Suma total de horas</b>		<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.SHPSA.2021.01.002>
- Fricke-Galindo, I., Jung-Cook, H., Llerena, A., & López-López, M. (2018). Farmacogenética de reacciones adversas a fármacos antiepilépticos. *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-Herrerias, 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).
- 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., Flicek, P., Gabriel, S. B., Gibbs, R. A., Green, E. D., Hurles, M. E., Knoppers, B. M., Korbel, J. O., Lander, E. S., Lee, C., Leirach, H., Mardis, E. R., ... Lacroute, 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., Hebring, 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., & Fillion, 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., 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. *The Lancet*, 401(10374), 347–356. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)01841-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01841-4)
- Seripa, D., Pilotto, A., Panza, F., Matera, M. G., & Pilotto, A. (2010). Pharmacogenetics of cytochrome P450 (CYP) in the elderly. *Ageing Research Reviews*, 9(4), 457–474. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2010.06.001>

### Sugerencias didácticas:

- Exposición oral
- Exposición audiovisual
- Ejercicios dentro de clase
- Ejercicios fuera del aula
- Seminarios
- Lecturas obligatorias
- Trabajos de investigación
- Prácticas de taller o laboratorio
- Prácticas de campo

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

- Exámenes parciales
- Examen final escrito
- Tareas y trabajos fuera del aula
- Exposición de seminarios por los alumnos
- Participación en clase
- Asistencia
- Seminario
- Otros (*indicar cuáles*)





# TEMARIO

## POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

___ Otros (indicar cuáles)	
<b>Línea de investigación:</b> <i>Farmacología, biología molecular, farmacogenética</i>	
<b>Perfil profesiográfico</b> Estudiantes de maestría o doctorado con experiencia en farmacología, farmacogenética y/o biología molecular deseable pero no exclusivamente, a nivel básico o clínico. Que se encuentre realizando actividades de investigación comprobable mediante tutoría o artículos publicados.	

### **Curso Farmacogenética Clínica Sem. 2025-1** **Posgrado en Ciencias Biológicas**

Clases: martes y jueves de 17 a 19 hrs.

#### **Unidad 1**

**Dra. Gricelda Rodríguez**

Unidad de Posgrado, UNAM, por asignar

**8 sesiones, 16 horas**

#### **Unidad 2**

**Dra. Patricia Cuautle**

Unidad de Posgrado, UNAM, por asignar

**8 sesiones, 16 horas**

#### **Unidad 3**

**Dra. Nidia Rodríguez**

Unidad de Posgrado, UNAM, por asignar

**8 sesiones, 16 horas**

#### **Unidad 4**

**Dra. Gricelda Rodríguez**

**Dra. Patricia Cuautle**

**Dra. Nidia Rodríguez**

Unidad de Posgrado, UNAM, por asignar

**8 sesiones, 16 horas**