



TEMARIO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Denominación de la actividad académica: **QUÍMICA Y FARMACOLOGÍA DE PLANTAS MEDICINALES**

Clave:	Semestre: 2024-2	Campo de conocimiento: Biomedicina Biología Experimental Ecología Sistemática	Número de Créditos: 8 créditos. Nota: Cada semestre tiene 16 semanas)
--------	------------------	---	--

Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana	Horas por semestre
	Teóricas 5	Prácticas 1	4	64

Modalidad curso-taller	Duración del curso Semestral
---------------------------	---------------------------------

Seriación indicativa u obligatoria antecedente, si es el caso: No aplica.

Seriación indicativa u obligatoria subsecuente, si es el caso: No aplica.

Objetivo general: Obtener conocimientos útiles para el estudio científico (químico-farmacológico) de las plantas medicinales. Entender la terminología química-farmacológica y los métodos empleados.

Objetivos específicos:

- 1.- Conocer las fuentes de información relacionadas con las plantas medicinales. Ubicar su importancia como medicamentos, fuente de fármacos y fitofármacos.
- 2.- Conocer los métodos cromatográficos empleados en el aislamiento de compuestos activos de plantas medicinales.
- 3.- Conocer los métodos espectroscópicos modernos empleados para identificar compuestos activos de plantas medicinales.
- 4.-Conocer los conceptos farmacológicos relacionados con la evaluación científica de plantas medicinales.
- 5.-Conocer algunos modelos experimentales empleados para determinar la actividad biológica de extractos, fracciones y compuestos puros obtenidos de plantas medicinales

Temario	Horas	
	Teóricas	Prácticas
Unidad 1. Introducción y semblanza histórica de las plantas medicinales en México, (siglos XVI al XXI).	3	
Unidad 2. Clasificación de metabolitos secundarios de origen vegetal.	4	
Unidad 3. Cromatografía.	4	2
Unidad 4. Identificación de metabolitos secundarios por métodos espectroscópicos, infrarrojo y ultravioleta.	4	
Unidad 5. Resonancia Magnética de ¹ H	6	4
Unidad 6. Resonancia Magnética de ¹³ C	4	2



TEMARIO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Unidad 7. Espectrometría Masas	6	3
Unidad 8. Conceptos Farmacológicos	2	
Unidad 9. Evaluación de la Actividad Biológica	3	2
Unidad 10. Valoración Farmacológica en Órgano Aislado	2	2
Unidad 11. Valoración Farmacológica en Animal Integro	2	2
Unidad 12. Valoración Toxicológica en Animal Integro.	3	2
Unidad 13. Plantas Medicinales en el Siglo XXI. Bioprospección. Derechos Nacionales y Patentes.	2	
Total de horas teóricas	45	
Total de horas prácticas		19
Suma total de horas	64	

Bibliografía básica

- Atanasov A.G., et al. 2015. Discovery and resupply of pharmacologically active plant-derived natural products: A review. *Biotechnol. Advances* 33:1582-1614.
- Bejar E., Reyes Chilpa R., and Jiménez Estrada M. 2000. Bioactive Compounds from Selected Plants used in XVI Century Mexican Traditional Medicine. In: *Studies in Natural Products Chemistry*. Atta-ur-Rahman (ed.). Elsevier Science Publishers, Amsterdam. Volume 24, Part E. pp 799-844.
- Berger S. Sicker D. 2009. *Classics in Spectroscopy. Isolation and Structural Elucidation of Natural Products*,. Wiley-VCH. Germany,645 pp.
- Brunton, L. L., Hilal-Dandan R., and Knollmann, B. C., eds. 2019. *Goodman & Gilman's. The Pharmacological Basis of Therapeutics*. 13ava ed., McGraw-Hill Interamericana Editores, México.
- Butler, M. S. (2005). Natural products to drugs: natural product derived compounds in clinical trials. *Natural product reports*, 22(2), 162-195.
- Calapai, G. (2008). European Legislation on Herbal Medicines. A Look into the Future. *Drug Safety*, 31, 428-431.
- Centeno-Betanzos LY, Reyes-Chilpa R, Pigni NB, Jankowski CK, Torras-Claveria L, Bastida J. Plants of the 'Libellus de Medicinalibus Indorum Herbis' from Mexico, 1552. *Zephyranthes fosteri* (Amaryllidaceae) Alkaloids. *Chem Biodivers.* 2021 Mar;18(3): e2000834. doi: 10.1002/cbdv.202000834.
- Chen, S. T., Dou, J., Temple, R., Agarwal, R., Wu, K-M and Walker, S. (2008). New therapies from old medicines. *Nature Biotechnology*, 26, 1077-1083.
- De la Cruz M. 1991. *Libellus de Medicinalibus Indorum Herbis*. Manuscrito Azteca de 1552. Según traducción latina de Juan Badiano. Vol. I & II. Versión española con estudios y comentarios por diversos autores. Fondo de Cultura Económica & Instituto Mexicano del Seguro Social, México.
- Dennehy Cathi E and Tsourounis C. 2007. Botánicos (hierbas medicinales y suplementos nutrimentales) en Katzung BG, ed. *Farmacología básica y clínica*. 9^a ed. México: Editorial El Manual Moderno; 1219-1236.
- Dewick P.M: 2009. *Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach*, 3rd Edition. Wiley, 550 pp.
- Colegate S.M.(Ed). 2007 *Bioactive Natural Products: Detection, Isolation, and Structural Determination*. Second Edition. CRC Press. 624 pp.



TEMARIO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

- Guzmán-Gutiérrez SL, Reyes-Chilpa R, González-Diego LR, Silva-Miranda M, López-Caamal A, García-Cruz KP, Jiménez-Mendoza MS, Arciniegas A, Espitia C. Five centuries of *Cirsium ehrenbergii* Sch. Bip. (Asteraceae) in Mexico, from Huitzquilitl to Cardo Santo: History, ethnomedicine, pharmacology and chemistry. *J Ethnopharmacol.* 2022 Oct 4;301:115778. doi: 10.1016/j.jep.2022.115778.
- Instituto Nacional Indigenista (INI). 1994. Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana.. Argueta-Villamar, A; Cano-Asseleih, L.M; Rodarte, M.E., Eds. Vols. I, II & III. Instituto Nacional Indigenista, México.
- Kaufman BP., Cseke JL., Warber S., Duke AJ., Brielman LH. 1999. Natural Products from Plants. Edit. CRC Press. USA. 331 pp.
- Lozoya Legorreta X. 1994. Plantas, Medicina y Poder. Breve Historia de la Herbolaria Mexicana. 1^a ed. Colección: Los Libros del Consumidor. Procuraduría Federal del Consumidor y Editorial Pax México. México, 175 pp.
- Magos Guerrero GA. 2008. Farmacología Preclínica en Mendoza Patiño N. Farmacología Médica. México: Editorial Médica Panamericana; 137-146.
- Magos Guerrero GA. 2008. Las plantas como agentes terapéuticos en Mendoza Patiño N. Farmacología médica. México: Editorial Médica Panamericana; 921-933.
- Miller, L. H., y Su, X. 2011. Artemisinin: discovery from the Chinese herbal garden. *Cell*, 146(6), 855-858.
- Mills S. and Bone K., 2000. Principles and Practice of Phytotherapy. Modern Herbal Medicine. Chur-chill Livingstone. Edinburgh. 643 pp.
- Newman, D. J., y Cragg, G. M. (2016). Natural products as sources of new drugs from 1981 to 2014. *Journal of natural products*, 79(3), 629-661.
- Pretsch E., Bühlmann P., Affolter C. 2000. Structure Determination of Organic Compounds. Tables of Spectral Data. Springer Verlag. Berlin, Heidelberg, New York, 3rd. ed. 421 pp.
- Reyes-Chilpa R, Guzmán-Gutiérrez SL, Campos-Lara M, Bejar E, Osuna-Fernández R, Hernández-Pasteur G. 2021. On the First Book of Medicinal Plants Written in the American Continent: The *Libellus Medicinalibus Indorum Herbis* from Mexico, 1552. A review. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 20(1), 1-27. FI 0.8
- Romo del Vivar A. (Ed.) 2006. Química de la Flora Mexicana, Investigaciones del Instituto de Química UNAM. Instituto de Química UNAM y Sociedad Química de México. México.
- Ríos Castillo T., Quijano L., Reyes Chilpa R. 2012. Algunas reflexiones actuales sobre la herbolaria prehispánica desde el punto de vista químico. *Rev. Latinoamer. Quím.* 40, (2), 41-64.
- Silverstein R.M., Webster F.X., Kiemle D.J. 2005. Spectrometric Identification of Organic Compounds. 7th ed. John Wiley and Sons. New York.
- Tallarida, R. J., Raffa, R. B., McGonigle, P., 1989. Principles in General Pharmacology. 1th ed. Springer-Verlag, New York, NY.
- Van Rossum, J.M., 1963. Cumulative dose-response curves. II: technique for the making of dose-response curves in isolated organs and the evaluation of drugs parameters. *Archives of International Pharmacodynamics and Therapeutics*. 143, 299-330.
- Wagner H, Bladt S, y Zgainski E (1984) Plant drug analysis. Springer-Verlag, New York.
- Yearsley, C. (2016). Artemisinin: A Nobel Prize-Winning Antimalarial from Traditional Chinese Medicine. *Herbalgram* 110 (6): 50-61.
- You you, T. (2011). The discovery of artemisinin (qinghaosu) and gifts from Chinese medicine. *Nature Medicine* 17 (10): 12714-1220.

Bibliografía complementaria

- Argueta, A., y Zolla, C. (Eds.). (2014). Plantas Medicinales de Uso Tradicional en la Ciudad de México. Universidad Nacional Autónoma de México. 171 pp.
- Basurto, M. Lorenzana, G. A. Magos. (2006). Utilidad del nopal para el control de la glucosa en la diabetes mellitus tipo 2. *Rev. Fac. Med. UNAM* 49:157-162.
- Bindseil K.U., Jakupovic J., Wolf D., Lavayre J., Leboul J.van der Pyl D. 2001. Pure compound libraries; a new perspective for natural product-based drug discovery. *Drug Discovery Today* 6:840-847.
- Lozoya, X., Reyes-Morales, H., Chávez-Soto, M. A., del Carmen Martínez-García, M., Soto-González, Y., y Doubova, S. V. (2002). Intestinal anti-spasmodic effect of a phytodrug of *Psidium guajava* folia in the treatment of acute diarrheic disease. *Journal of Ethnopharmacology*, 83(1-2), 19-24.



TEMARIO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

- Romero-Cerecero, O., Islas-Garduño, A. L., Zamilpa, A., Pérez-García, M., & Tortoriello, J. (2018). Therapeutic effectiveness of *Galphimia glauca* in young people with social anxiety disorder: A pilot study. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2018.
- de Sant Ana, P. J. P., y Assad, A. D. (2004). Programa de pesquisa em produtos naturais: a experiência da CEME. Química Nova, 27(3), 508-512.
- Schifter Aceves, L. (2014). Las Farmacopeas Mexicanas en la construcción de la identidad nacional. Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas, 45(2), 43-54.
2020. Rodríguez-Hernández K.D., Martínez I., Reyes-Chilpa R. & Espinoza B. Mammea type coumarins isolated from *Calophyllum brasiliense* induced apoptotic cell death of *Trypanosoma cruzi* through mitochondrial dysfunction, ROS production and cell cycle alterations. Bioorganic Chemistry 100: 103894.
2020. Guzmán-Gutiérrez S.L., Silva-Miranda M., Krengel F., Huerta-Salazar E., León-Santiago M., Díaz-Cantón J.K., Espitia Pinzón C. & Reyes-Chilpa R. 2020. Antimycobacterial Activity of Alkaloids and Extracts from *Tabernaemontana alba* and *T. arborea*. Planta Medica DOI: 10.1055/a-1157-1732.2015.
2018. Jacareubin inhibits FceRI-induced extracellular calcium entry and production of reactive oxygen species required for anaphylactic degranulation of mast cells. Castillo-Arellano JI, et al. Biochemical Pharmacology. 154:344-356.
2017. Natural compounds from Mexican Medicinal Plants as Potential Drug Leads for Anti-Tuberculosis Drugs. Gómez-Cansino R., Guzmán-Gutiérrez SL, Campos-Lara MG, Espitia-Pinzón C, Reyes-Chilpa R*. Anais da Academia Brasileira de Ciências 89(1):31-43.
2015. Linalool and β-pinene exert their antidepressant-like activity through the monoaminergic pathway. S. L. Guzmán-Gutiérrez, H. Bonilla-Jaime, R. Gómez-Cansino, R. Reyes-Chilpa*. Life Sciences 128: 24–29.
2014. Medicinal plants for the treatment of “nervios”, anxiety, and depression in Mexican Traditional Medicine. Guzmán Gutiérrez S. L., Reyes Chilpa R., Bonilla-Jaime H.* Brazilian Journal of Pharmacognosy 24: 591-608.
2012. Antidepressant Activity of *Litsea glaucescens* essential oil: identification of β-pinene and linalool as active principles. Guzmán-Gutiérrez S.L., Gómez-Cansino R., García Zebadúa J.C., Jiménez-Pérez N.C., Reyes-Chilpa R.* Journal of Ethnopharmacology 143:679-679.
2011. Acetylcholinesterase Inhibiting Alkaloids from *Zephyranthes concolor*. R. Reyes-Chilpa*, S. Berkov, S. Hernández-Ortega, C.K. Jankowski, S. Arseneau, I. Clotet-Codina, J.A. Esté, C. Codina, F. Viladomat, and J. Bastida. Molecules 16:9520-9533.
2009. Compuestos Naturales de Plantas de la Familia Clusiaceae. Inhibidores del Virus de Inmunodeficiencia Humana Tipo 1. R. Reyes Chilpa* y M. Huerta Reyes. Interciencia (Venezuela) 34(6):385-392.
2004. HIV-1 inhibitory compounds from *Calophyllum brasiliense* leaves. M. Huerta; M. C. Basual-do, Abe F., M. Jiménez-Estrada, C. Soler, R. Reyes-Chilpa. Biological and Pharmaceutical Bulletin 27(9):1471-1475.
2004. Cytotoxic effects of mammea type coumarins from *Calophyllum brasiliense*. R. Reyes-Chilpa, E. Estrada-Muñiz, T. Ramírez Apan, B. Amekraz, A. Aumelas, C. K. Jankowski, and M. Vazquez-Torres. 2004. Life Sciences 75:1635-1647.

Sugerencias didácticas:

(marcar con una X la sugerencia didáctica que se utilizará para abordar los temas. Es importante tomar en cuenta que si la actividad tiene horas prácticas en las sugerencias deberá haber herramientas prácticas para el aprendizaje de los temas)

- Exposición oral
 Exposición audiovisual
 Ejercicios dentro de clase
 Ejercicios fuera del aula
 Seminarios

Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:

(marcar con una X el mecanismo que se utilizará para evaluar el aprendizaje. Se recomienda que para la evaluación sean tomadas en cuenta las sugerencias didácticas señaladas)

- Exámenes parciales
 Examen final escrito
 Tareas y trabajos fuera del aula
 Exposición de seminarios por los alumnos
 Participación en clase
 Asistencia



TEMARIO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

<input checked="" type="checkbox"/> Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/> Seminario
<input type="checkbox"/> Trabajos de investigación	<input type="checkbox"/> Otros (<i>indicar cuáles</i>)
<input checked="" type="checkbox"/> Prácticas de taller o laboratorio	
<input type="checkbox"/> Prácticas de campo	
<input type="checkbox"/> Otros (<i>indicar cuáles</i>)	

Línea de investigación: Plantas Medicinales

Perfil profesiográfico: Formación en Fitoquímica, Farmacología y Toxicología.