



<b>DATOS GENERALES</b>
<b>Nombre del curso</b>
<b>QUÍMICA DE PRODUCTOS NATURALES</b>

<b>PRESENTACIÓN GENERAL</b>
<b>Justificación</b>
La química de productos naturales se ha originado a partir de la curiosidad de la humanidad por el color, el sabor, el olor y los remedios para los humanos, animales y enfermedades de la plantas. El término producto natural es utilizado para materiales obtenidos de plantas, microorganismos, invertebrados y vertebrados, los cuales son fábricas bioquímicas para la biosíntesis de metabolitos primarios y secundarios. En este curso se revisa la biosíntesis, la reactividad química, las estrategias de aislamiento (cromatografía) y la elucidación estructural (espectroscópica) de algunos productos naturales seleccionados por su importancia farmacológica.

<b>OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO</b>
Proporcionar al estudiante el conocimiento necesario para la adecuada conducción de su proyecto de investigación enfocado al aislamiento y elucidación estructural de metabolitos secundarios.

### **UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS**

<b>UNIDAD 1</b>
<b>Fuentes de Productos Naturales</b>
<b>Objetivos particulares</b>
Conocer los aspectos básicos de la química de productos naturales (colección de la muestra, aislamiento del principio activo y estrategias de caracterización).
<b>Temas</b>
1.1 Metabolitos primarios y secundarios. 1.2 Etnobotánica y productos tradicionales como fuente de productos naturales. 1.3 Microorganismos como fuentes de productos naturales. 1.4 Organismos marinos como fuente de productos naturales. 1.5 Animales como fuentes de productos naturales. 1.6 Venenos y toxinas.

<b>UNIDAD 2</b>
<b>Extracción y separación de productos naturales</b>
<b>Objetivos particulares</b>
Conocer las estrategias de aislamiento de productos naturales mediante técnicas cromatográficas.
<b>Temas</b>
2.1 Destilación por arrastre de vapor.

- 2.2 Extracción con fluidos supercríticos.
- 2.3 Partición con solventes orgánicos.
- 2.4 Cromatografía.
- 2.5 Resinas fase reversa.

<b>UNIDAD 3</b>
<b>Clases de productos naturales</b>
<b>Objetivos particulares</b>
Conocer las diversas clases de productos naturales, así como su biosíntesis, características estructurales, aislamiento, caracterización espectroscópica, propiedades biológicas.
<b>Temas</b>
3.1 Compuestos fenólicos. <ul style="list-style-type: none"><li>3.1.1 Flavonoides.</li><li>3.1.2 Isoflavonas.</li><li>3.1.3 Lignina y lignanos.</li><li>3.1.4 Elucidación estructural de compuestos fenólicos por resonancia magnética nuclear y espectrometría de masas.</li></ul>
3.2 Terpenos. <ul style="list-style-type: none"><li>3.2.1 Hemiterpenos.</li><li>3.2.2 Monoterpenos.</li><li>3.2.3 Sesquiterpenos.</li><li>3.2.4 Diterpenos.</li><li>3.2.5 Triterpenos.</li><li>3.2.6 Tetraterpenos.</li><li>3.2.7 Elucidación estructural de compuestos terpénicos por resonancia magnética nuclear y espectrometría de masas.</li></ul>
3.3 Compuestos que contienen nitrógeno. <ul style="list-style-type: none"><li>3.3.1 Alcaloides.</li><li>3.3.2 Indoles.</li><li>3.3.3 Elucidación estructural de compuestos nitrogenados por resonancia magnética nuclear y espectrometría de masas.</li></ul>
3.4 Compuestos aislados de organismos marinos y terrestres. <ul style="list-style-type: none"><li>3.4.1 Ácidos grasos omega 3.</li><li>3.4.2 Toxinas de algas.</li><li>3.4.3 Toxinas de peces.</li><li>3.4.4 Veneno de ranas.</li><li>3.4.5 Toxinas de hongos.</li><li>3.4.6 Toxinas de araña y víboras.</li></ul>

## TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

### De enseñanza:

- Encuadre.
- Exposición con apoyo tecnológico variado.
- Moderar debate.
- Monitoreo de ejercicios de transferencia del conocimiento con otras asignaturas.
- Lectura comentada.
- Estudio de casos.
- Organización de trabajo en equipo.
- Seguimiento de tareas.

### De aprendizaje:

- Exposición de motivos y metas.
- Toma de notas.
- Debate sobre el conocimiento adquirido.
- Búsqueda de fuentes de información.
- Consulta en fuentes de información.
- Lectura, síntesis e interpretación.
- Discusión de casos.
- Organización de grupos colaborativos.
- Tareas para estudio independiente.

## EQUIPO NECESARIO

- Equipo de cómputo.
- Video proyector.
- Recursos multimedia interactivos.
- Pintarrón.
- Marcadores.
- Programas (MESTRENOVA, CHEMDRAW).

## BIBLIOGRAFÍA

- Dieter Sicker, Klaus-Peter Zeller, Hans-Ullrich Siehl, Stefan Berger, Colin Liddiard, Natural Products: Isolation, Structure Elucidation, History 1st Edition. Wiley-VCH; ISBN-10: 9783527341948, ISBN-13: 978-3527341948, 2019.
- Raymond Cooper y George Nicola, Natural Products Chemistry: Sources, Separations and Structures 1st Edition, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL 33487-2742, ISBN-10: 1466567619, ISBN-13: 978-1466567610, 2014.
- Christopher T Walsh y Yi Tang, Natural Product Biosynthesis: Chemical Logic and Enzymatic Machinery 1st Edition, Royal Society of Chemistry; ISBN-10: 9781788010764, ISBN-13: 978-1788010764, 2017.
- Goutam Brahmachari, Bioactive Natural Products: Chemistry and Biology 1st Edition, Wiley-VCH; ISBN-10: 9783527337941, ISBN-13: 978-3527337941, 2015.
- K.G. Ramawat (Ed.), Herbal Drugs: Ethnomedicine to Modern Medicine, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, e-ISBN: 978-3-540-79116-4. 2009
- Kishan Gopal Ramawat y Jean-Michel Merillon (Eds.) Bioactive Molecules and Medicinal Plants, Springer-Verlag Berlin Heidelberg; e-ISBN 978-3-540-74603-4, 2008.

- Harren Jhoti y Andrew R. Leach (eds) Structure-Based Drug Discovery Springer, p.o. box 17, 3300 AA Dordrecht, The Netherlands 2007, ISBN-13 978-1-4020-4407-6, 2007,
- Hiromasa Kiyota, Marine Natural Products Springer-Verlag Berlin Heidelberg, ISBN-10 3-540-33728-8, 2006.
- D.S. Bhakuni y D.S. Rawat, Bioactive Marine Natural Products Co-published by Springer 233 Spring Street, New York 10013, USA; with Anamaya Publishers, New Delhi, India; ISBN 1-4020-3484-9, 2005.
- Bhat, S.V.; Nagasampagi, B.A.; Sivakumar, M.; Chemistry of Natural Products, Ed. Narosa Publishing House PVT.LTD., New Delhi, ISBN: 81-7319-481-5, 2005.

**OTROS MATERIALES DE CONSULTA**

- SCIFINDER, <https://scifinder.cas.org/scifinder/login> (diciembre 2018).

<b>EVALUACIÓN</b>		
<b>Sumatoria</b>		
<b>Forma de Evaluación</b>	<b>Concepto</b>	<b>Porcentaje</b>
	Examen parcial 1ª Unidad	10 %
	Examen parcial 2ª Unidad	10 %
	Examen parcial 3ª Unidad	60 %
	Tareas y participación en clase	20 %
	<b>TOTAL</b>	<b>100 %</b>