

Asignatura: Química Orgánica de los Productos Naturales

Código:10-09516	RTF	6
Semestre: séptimo	Carga Horaria	72
Bloque: Tecnologías Básicas	Horas de Práctica	30

Departamento: Química Industrial y Aplicada

Correlativas:

- Química Analítica Instrumental y Aplicada
- Microbiología Industrial y Aplicada

Contenido Sintético:

- Procesos extractivos orgánicos
- Propiedades espectroscópicas aplicadas a productos naturales
- Alcaloides
- Derivados del isopreno
- Antibióticos
- Vitaminas
- Pigmentos colorantes naturales
- Procesos sintéticos orgánicos
- Contaminantes orgánicos (persistentes y emergentes).

Competencias Genéricas:

- CG4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería.
- CG5. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
- CG9. Aprender en forma continua y autónoma.

Aprobado por HCD: 856-HCD-2023

RES: Fecha: 2/11/2023

Competencias Específicas:

CE3.1.2 Seleccionar, diseñar y proyectar equipos de procesos en industrias químicas y de servicios con base en el desarrollo tecnológico de acuerdo a las normas de higiene y seguridad, de manera sustentable.

Presentación

Química Orgánica de los Productos Naturales es un espacio curricular que pertenece al cuarto año (séptimo semestre) de la carrera de Ingeniería Química. Los productos naturales o metabolitos secundarios representan una importante parte del estudio de la química orgánica ya que sus orígenes parten del interés por conocer la composición química de los recursos naturales y la creciente tendencia a incorporar estos productos y/o principios activos en la producción sustentable de insumos presentes en la vida cotidiana.

En este espacio curricular se pretende que el estudiante adquiera conocimientos sobre la Química de Productos Naturales poniendo énfasis en las potenciales aplicaciones en productos alimentarios, farmacéuticos, polímeros, fitosanitarios, nuevos materiales, etc. que ameritan la importancia de su comprensión para el diseño de productos, procesos y equipamiento. Se continúa con el estudio de la clasificación desde el punto de vista funcional clásico de la Química Orgánica; las propiedades físicas y químicas de cada familia y las diferentes metodologías de extracción, como así también los métodos de identificación y cuantificación de los principios activos de interés.

La aplicación de soluciones analíticas y tecnológicas que permitan dilucidar la estructura química de compuestos naturales representa un reto importante para los estudiantes dado que supone la integración de las competencias adquiridas a lo largo de la formación previa.

Frente al desarrollo de productos de origen sintético en algunas áreas de la ingeniería química basados en características similares a los de origen natural, se abordará el estudio de los mismos en forma comparativa teniendo en cuenta aspectos científicos-tecnológicos y ambientales.

Contenidos

1. **Procesos extractivos orgánicos**

Herramientas para la búsqueda bibliográfica en diversas fuentes y plataformas (transversal a todos los contenidos de la asignatura).

Productos naturales. Metabolitos primarios y secundarios. Metodología de trabajo en productos naturales. Extracción por solventes polares y no polares. Serie eluotrópica.

Extracción sólido-líquido: Unidad de extracción. Alimentación. Flujo superior e inferior. Maceración. Lixiviación. Soxhlet. Reflujo. Infusión. Decocción. Contacto sencillo. Contacto múltiple. Contacto múltiple en corriente directa y contracorriente.

Extracción líquido-líquido: Extractores continuos con solventes más y menos densos que el agua. Unidad de extracción. Alimentación. Extracto. Refinado.

Extracción con fluidos en estado supercrítico: principios físico-químicos. Condiciones de operación. Aplicaciones. Equipamiento
Principios de la química verde. Biorrefinerías.

2. Propiedades espectroscópicas aplicada a productos naturales

Aplicación a la dilucidación/identificación de estructuras y cuantificación de productos naturales: Espectrometría de masa. Resonancia Magnética Nuclear. Espectroscopía Infrarroja. Espectroscopía Ultravioleta-visible.

3. Alcaloides

Definición. Propiedades generales. Métodos de extracción. Reacciones de reconocimiento. Clasificación.

4. Derivados del isopreno

Monoterpenos. Características generales. Métodos de extracción. Clasificación. Terpenos acíclicos: propiedades generales. Reactividad química. Terpenos monocíclicos: reactividad química. Principales constituyentes. Terpenos bicíclicos: nomenclatura. Reacciones. Polímeros del isopreno: caucho natural y sintético. Propiedades. Vulcanización. Esteroides. Caracteres generales. Estado natural. Clasificación: Esteroles. Ácidos biliares. Hormonas sexuales. Venenos cardíacos. Propiedades químicas.

5. Vitaminas

Características generales y clasificación. Vitaminas liposolubles. Vitaminas hidrosolubles. Características estructurales de cada una. Reactividad química. Estudios de estabilidad natural y acelerada. Fuentes naturales de vitaminas.

6. Pigmentos colorantes

Teorías químicas sobre el color. Colorantes orgánicos sintéticos y naturales. Colorantes poliénicos, quinónicos, indigoides, azoicos. Flavonoides. Antocianos. Métodos de aislamiento y purificación. Métodos de determinación de estructuras. Los colorantes en la industria alimenticia.

7. Procesos sintéticos orgánicos

Síntesis de productos orgánicos de interés industrial (alimenticios, farmacéuticos, agroquímicos, etc.).

8. Contaminantes orgánicos (persistentes y emergentes)

Plaguicidas sintéticos: organoclorados, organofosforados, carbamatos, piretroides, atrazinas. Plaguicidas naturales. Antibióticos. Antiinflamatorios. Impacto ambiental y tecnologías de remediación.

Metodología de enseñanza

El desarrollo del espacio curricular se basa en la participación activa de estudiantes organizados en grupos reducidos (3 o 4 estudiantes por grupo) que a lo largo de todo el semestre realizan diferentes actividades: presentaciones orales complementarias a la exposición de contenidos conceptuales de la asignatura (exposición dialogada), organización de debates como resultado de la lectura y

análisis de literatura específica y actualizada, utilizando las herramientas adquiridas para la búsqueda bibliográfica, lo cual le permite al estudiante tener acceso a contenidos novedosos para su formación profesional, resolución de ejercicios y/o situaciones problemáticas acerca de temáticas abordadas en la asignatura, estudios de casos y actividades prácticas en laboratorio y/o Plantas Piloto de acuerdo a disponibilidad de recursos. Se programan y realizan visitas grupales educativas a diferentes establecimientos industriales o científico-tecnológicos de interés o relevancia.

El material utilizado para el desarrollo de la asignatura es publicado en la Plataforma Virtual. Esta herramienta permite la realización de la autoevaluación mediante actividades propuestas y facilita la comunicación continua estudiante-docente.

Evaluación

La evaluación constará de actividades y trabajos realizados de forma individual o en grupo utilizando las siguientes herramientas: evaluaciones parciales combinadas con desarrollo descriptivo y resolución de ejercicios y/o situaciones problemáticas, estudios de casos y coloquio integrador mediante el uso de rúbricas. Además, se requiere de la asistencia al 80% de las actividades desarrolladas.

Algunos de los aspectos a tener en cuenta para la evaluación continua son:

- Integración y transferencia de conceptos a situaciones problemáticas o propuestas tecnológicas.
- Búsqueda, selección e interpretación de los contenidos en diferentes fuentes bibliográficas.
- Utilización de lenguaje técnico.
- Organización y prolijidad en las producciones individuales o grupales.
- Participación activa, colaborativa y respetuosa en las actividades grupales.

Condiciones de aprobación

Los requisitos para aprobar la materia por PROMOCIÓN SON:

- Asistencia mínima al 80% de las actividades propuestas por la Cátedra.
- Aprobación del 100% de las evaluaciones parciales (dos instancias), incluida la recuperación sobre una de las instancias.
- Aprobación del 80% de las actividades prácticas propuestas.
- Alcanzar un nivel de desarrollo aceptable en todos los indicadores establecidos en la rúbrica.

La calificación se obtendrá a través de la expresión polinómica:

$$\text{CALIFICACIÓN} = np1 \times P1 + np2 \times P2 + np3 \times P3$$

Donde:

P1= promedio de las calificaciones de los exámenes parciales.

P2= promedio de la calificación de las actividades prácticas.

P3= valoración numérica obtenida de la rúbrica.

np1 = Factor de ponderación para exámenes parciales

np2 = Factor de ponderación para actividades prácticas

np3 = Factor de ponderación para valoración numérica obtenida en la rúbrica.

Requisitos para alcanzar la regularidad.

- 80% de asistencia.
- Aprobación de al menos una de las evaluaciones parciales, incluida instancia de recuperación sobre una de ellas.
- Aprobación del 80% de las actividades prácticas propuestas.
- Alcanzar un nivel de desarrollo aceptable en todos los indicadores establecidos en la rúbrica.

Actividades prácticas y de laboratorio

Se proponen las siguientes actividades prácticas:

1. Práctica de laboratorio y/o Planta Piloto: Extracción de aceites esenciales mediante destilación por arrastre de vapor. Contempla el estudio de las variables de rendimiento del extracto y su cuantificación.
2. Práctica de laboratorio y/o Planta Piloto: Extracción de pigmentos colorantes por diversos métodos. Contempla el estudio de las variables de rendimiento del extracto, caracterización espectroscópica y su cuantificación.
3. Práctica de laboratorio y/o Planta Piloto: Extracción de flavonoides por diversos métodos. Contempla el estudio de las variables de rendimiento y su cuantificación.
4. Visitas a Plantas Productivas.
5. Resolución de situaciones problemáticas y estudios de casos en las siguientes temáticas: métodos espectroscópicos, alcaloides, fitorremediación, plaguicidas y síntesis de productos orgánicos (Biorrefinería y Química Verde).

Desagregado de competencias y resultados de aprendizaje

Competencias específicas	El estudiante..
<p>CE3.1.2 Seleccionar, diseñar y proyectar equipos de procesos en industrias químicas y de servicios con base en el desarrollo tecnológico de acuerdo a las normas de higiene y seguridad, de manera sustentable.</p>	<p>Identifica los grupos funcionales presentes en los compuestos orgánicos naturales y los relaciona con sus características y propiedades.</p>
	<p>Selecciona la metodología de identificación y cuantificación de acuerdo con la estructura del compuesto orgánico natural para su aplicación en la industria e Ingeniería Química.</p>
	<p>Selecciona y propone tecnologías extractivas (convencionales y alternativas) teniendo en cuenta su impacto socio-económico y ambiental.</p>
Competencias Genéricas	Indicadores
<p>CG4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería.</p>	<p>Selecciona técnicas y herramientas para metodologías y procesos (a diversas escalas) a partir de diferentes fuentes de información clásica y/o novedosa, mediante el análisis de eficiencia, costos, tiempo, seguridad, impacto ambiental, etc.</p>
	<p>Interpreta y evalúa los resultados obtenidos a partir de la selección y aplicación de técnicas y herramientas en las metodologías y procesos (a diversas escalas).</p>
<p>CG5. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.</p>	<p>Evalúa comparativamente las metodologías y los procesos tradicionales con tecnologías innovadoras (sustentables social, económica y ambientalmente).</p>
<p>CG9. Aprender en forma continua y autónoma.</p>	<p>Utiliza adecuadamente la información surgida del análisis</p>

	<p>crítico de material relevante obtenido por diversos medios en diferentes fuentes.</p> <p>Trabaja adecuadamente de forma individual y/o grupal utilizando el conocimiento adquirido en el espacio curricular.</p>
--	---

Bibliografía

- Allinger N (2018). Química Orgánica. Tomo I y II. 2da ed Ed. Reverté.
 - Breitmaier E (2008). Terpenes : flavors, fragrances, pharmaca, pheromones. Wiley
 - Hart FL (2007) Química Orgánica. McGraw-Hill Interamericana
 - Lee Smith R, Inomata H, Peters CJ (2013). Introduction to supercritical fluids : a spreadsheet-based approach, Elsevier
 - Lee MS (2012) . Mass Spectrometry Handbook. Wiley
 - McMurry J (2018). Química Orgánica. 9na Edición. Cengage Learning
 - Primo Yúfera, E. (2007) Química orgánica básica y aplicada: de la molécula a la industria. Tomo I y II Editorial Reverté SA
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2020). QUÍMICA VERDE Y SOSTENIBLE: MANUAL DE REFERENCIA
https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/35312/GreenChemistry_ESSP.pdf?sequence=8&isAllowed=y
- Wade L, Lanto Arriola ML, Fernández Enríquez L y González y Pozo V (2017) Química Orgánica. Edición: 7a. ed. Pearson Educación.
 - Material de lectura en soporte digital (<http://www.biblioteca.mincyt.gob.ar>, publicaciones científicas periódicas, buscadores de patentes, métodos analíticos oficiales, normativa de organismos regionales, nacionales e internacionales, de libre acceso).