

Código de asignatura: QI043

Nombre corto: Biotecnología

Nombre del programa académico	Química Industrial
Nombre completo de la asignatura	Biotecnología
Área académica o categoría	Electivas
Semestre y año de actualización	I-2022
Semestre y año en que se imparte	IX-X Quinto año
Tipo de asignatura	<input type="checkbox"/> Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> Electiva
Número de créditos ECTS	5
Director o contacto del programa	Hoover Albeiro Valencia Sánchez
Coordinador o contacto de la asignatura	Anyela Marcela Ríos Ríos

Descripción y contenidos

1. Breve descripción

Esta asignatura se puede matricular como electiva I (semestre 9) o II (semestre 10), siguiendo el plan de estudios de Química Industrial. La asignatura de Biotecnología permite que el estudiante de Química Industrial conozca algunas bases fundamentales y estructurales de la biotecnología y de las áreas y herramientas utilizadas en el diseño, conceptualización, desarrollo y ejecución de procesos biotecnológicos. Este curso tiene como énfasis la Biotecnología vegetal; por lo tanto, el estudiante adquiere conocimientos de cultivo in vitro de plantas, biología vegetal, crecimiento y desarrollo de plantas, producción de metabolitos secundarios mediante la elicitación de cultivos in vitro y aplicaciones biotecnológicas del cultivo in vitro. Por otra parte, se abordan diferentes temas involucrados en la biotecnología animal, microbiana, agrícola, ambiental, médica, industrial, entre otras. Durante la asignatura se estimula la interacción de los estudiantes con profesionales de diferentes áreas y nacionalidades, que tienen experiencia en biotecnología, mediante charlas impartidas de forma presencial y/o virtual por parte de dichos profesionales. En las charlas no solo se imparte conocimiento, sino que también se intercambian ideas y experiencias para que el estudiante de Química Industrial tenga un panorama amplio de la importancia de la biotecnología e identifique las áreas donde pueden actuar profesionalmente a nivel mundial.

2. Objetivos

1. Entender el concepto de biotecnología y la clasificación basada en sus aplicaciones;
2. Comprender algunos conceptos básicos relacionados con la célula, biomoléculas, generación de energía, Ácidos nucleicos, manipulación genética, biología molecular, entre otros;
3. Reconocer bioprocesos que utilizan células y microorganismos para la producción de metabolitos y productos de interés industrial;
4. Analizar y comprender investigaciones donde se integren diferentes herramientas biotecnológicas y tipos de biotecnología;
5. Identificar nuevos productos y servicios biotecnológicos que puedan resultar en diferentes aplicaciones industriales;
6. Conocer algunos aspectos éticos asociados a los procesos biotecnológicos;
7. Desarrollar en el estudiante capacidades para proponer, analizar, dirigir, evaluar y controlar experimentos de aplicación biotecnológica, utilizando tejidos vegetales o microorganismos.
8. Estimular habilidades en el estudiante que le permitan realizar búsquedas bibliográficas adecuadas, seleccionar, analizar y comprender la información. Además, de estimular el trabajo en equipo y formas de comunicación oral y escrita, haciendo uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

3. Resultados de aprendizaje

Al finalizar la asignatura el estudiante de Química Industrial estará en capacidad de entender el concepto de biotecnología y clasificar los diferentes tipos de biotecnología, con base a sus aplicaciones. El estudiante podrá integrar varios de los conocimientos adquiridos en otras asignaturas, tales como química orgánica e inorgánica, fisicoquímica, bioquímica, microbiología, etc., para comprender los procesos biológicos y la importancia y aplicación de las herramientas biotecnológicas. El estudiante logrará identificar nuevas metodologías para generar productos biotecnológicos y las etapas y procesos involucrados. Por último, el estudiante desarrollará habilidades para proponer y llevar a cabo investigaciones relacionadas a la biotecnología vegetal, utilizando el cultivo in vitro para estimular la producción de compuestos bioactivos en tejidos vegetales. Además, adquirirá competencias para elaborar presentaciones, poster, resúmenes y otros documentos de divulgación científica.

4. Contenido

Biotecnología - Introducción (5 horas); (2) Biología y moléculas (5 h); (3) Biología molecular (3 h); (4) Ómicas (2 h); (5) Biotecnología vegetal (42 h); (6) Biotecnología microbiana (3 h); (7) Biorreactores (2 h); (8) Biotecnología animal (2 h); (9) Biotecnología ambiental (2 h); (10) Biotecnología médica (2 h); (11) Biotecnología industrial (3 h); (12) Biotecnología alimentaria (2 h); (13) Uso de insectos en procesos biotecnológicos (5 h); (14) Cuestiones éticas de la biotecnología (2 h).

5. Requisitos

136 créditos aprobados Electiva I / 143 créditos aprobados Electiva II

6. Recursos

- Bajpai, P. (2019). *Biotechnology in the Chemical Industry: Towards a Green and Sustainable Future*. Elsevier.
- Gupta, N., & Gupta, V. (Eds.). (2020). *Experimental protocols in biotechnology*. Springer US.
- Leva, A., & Rinaldi, L. (Eds.). (2012). *Recent advances in plant in vitro culture*. InTech.
- Orhan, I. E. (Ed.). (2012). *Biotechnological production of plant secondary metabolites*. Bentham science publishers.
- Pörtner, R., & Barradas, O. P. (2020). *Animal cell biotechnology. Methods and Protocols*, 4th. Edition. Humana Press.
- Renneberg, R. (2020). *Biología para principiantes*. Reverté.
- Reyes López, M. Á., Hernández-Mendoza, J.L., Mayek-Pérez, N. (2010). *Fundamentos de la biotecnología genómica*. Plaza y Valdés Editores.
- Sangeetha, J., Thangadurai, D., Tanasupawat, S., & Kanekar, P. P. (Eds.). (2019). *Biotechnology of Microorganisms: Diversity, Improvement, and Application of Microbes for Food Processing, Healthcare, Environmental Safety, and Agriculture*. CRC Press.
- Singh, A., Srivastava, S., Rathore, D., & Pant, D. (Eds.). (2020). *Environmental Microbiology and Biotechnology: Volume 2: Bioenergy and Environmental Health*. Springer Nature.

Artículos científicos publicados en revistas reconocidas internacionalmente.

Videos complementarios realizados por el docente y compartidos por plataformas como classroom y/o YouTube.

7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza

Trabajos en grupo para elaborar diferentes tipos de documentos académicos, como infografías, presentaciones interactivas, etc., utilizando programas como canva y genially, que permitan desarrollar diferentes capacidades en los estudiantes y aprender de una forma más amena. Charlas de expertos en diferentes áreas de la biotecnología que permitan adquirir conocimientos teóricos y prácticos de los temas propuestos en la asignatura. Desarrollo de un experimento de cultivo in vitro con el objetivo de producir metabolitos secundarios a partir de tejidos vegetales.

8. Trabajos en laboratorio y proyectos

1. Bases del Cultivo in vitro (3 h)
2. Propagación in vitro de plantas (5 h)
3. Establecimiento de cultivos in vitro de semillas de tomate y/o lechuga (5 h)
4. Inducción de organogénesis y callogénesis (5 h)
5. Análisis de crecimiento de plantas y colecta de material vegetal para análisis químicos (5 h)
6. Extracción de metabolitos secundarios de plantas propagadas in vitro (3 h)
7. Análisis químicos de extractos vegetales (5 h)

Proyecto 1: presentación de un seminario donde se aborde uno o varios temas asociados a una de las áreas de la biotecnología. Los estudiantes deben seleccionar por lo menos un artículo en inglés, tipo review, publicado en los últimos 5 años en revistas con factor de impacto mayor a 1.5, para preparar el seminario.

Proyecto 2: Establecimiento de un experimento de propagación de plantas in vitro, donde se realiza el seguimiento, evaluación y caracterización fitoquímica de los extractos. Como resultado final del experimento, los estudiantes presentan un poster, simulando la asistencia a un simposio o congreso. Los resultados de estos experimentos pueden ser enviados para presentación tipo poster a eventos científicos nacionales o internacionales, si el estudiante así lo desea.

9. Métodos de aprendizaje

Todos los temas son abordados mediante exposiciones por parte del docente, apoyadas por medios audiovisuales y herramientas didácticas. Se realizan varias actividades como: exposiciones, foros y consultas. Se invitan profesionales con conocimientos en diferentes áreas de la biotecnología para dar charlas y compartir sus experiencias. El tema de biotecnología vegetal se complementa con prácticas de laboratorio de propagación in vitro de plantas y de caracterización fitoquímica de extractos vegetales.

10. Métodos de evaluación

1. Trabajos, exposiciones cortas, análisis de artículos;
2. Trabajo tipo artículo y/o poster donde se presenten los resultados del experimento realizado sobre el uso del cultivo in vitro de plantas para la producción de metabolitos secundarios.
3. Presentación de un seminario sobre aplicaciones de la biotecnología, de entre 20 – 30 min de duración.