San Miguel de Tucumán

EXP-FBQF-ME-23840/2025

VISTO:

Las presentes actuaciones mediante las cuales la Dra. Carolina SERRA BARCELLONA, Secretaria Academica de esta Facultad, eleva el Programa de la asignatura electiva QUÍMICA BIOLÓGICA VEGETAL, perteneciente al Plan de Estudios 2025 de la Carrera de Bioquimica de esta Unidad Académica;

ATENTO:

A lo aconsejado por la Comisión de Enseñanza y Disciplina; y

CONSIDERANDO:

Que el programa propuesto cuenta con la opinión favorable de la Dirección y Comité Académico de la carrera de Bioquímica;

Que analizado el presente tema, los señores consejeros presentes por unanimidad acordaron aprobar el programa de la asignatura electiva QUÍMICA BIOLÓGICA VEGETAL;

Por ello,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE BIOQUIMICA,QUIMICA Y FARMACIA

(en Sesión Ordinaria de fecha 13/06/2025)

R E S U E L V E :

Art.1º)- Aprobar el programa teórico y práctico de la asignatura electiva "QUÍMICA BIOLÓGICA VEGETAL", perteneciente al Plan de Estudios 2025 de la Carrera de Bioquimica, cuyo detalle como Anexo forma parte de la presente resolución.

Art.2º)- Comuníquese. Cumplido, pase a Dirección Alumnos a sus efectos.

Firma Electrónica por: Dra. María Inés Gómez, Decana - Dra. Carolina Serra Barcellona, Secretaria Académica - Sra. Nilda Leonor Ardiles, Directora General Administrativa a cargo de la Direccion General Academica.

Resolución N°: RES - FBQF - DAC - 8539 / 2025

Programa de asignatura – Plan de estudios 2025

I. Identificación			
Asignatura	Química Biológica Vegetal		
Instituto	Instituto de Estudios Farmacológicos		
Carrera	Bioquímica		
Carácter	Electiva con flexibilidad de cursado		
Curso			
Cuatrimestre	Primer cuatrimestre		
Horas presenciales	50	**Horas semanales**	5
Asignaturas correlativas	Asignaturas correlativas para cursar: Regular: Química Biológica.		
	Asignaturas correlativas para rendir examen final o promoción: Aprobada: Química Orgánica II.		

II. Descripción de la asignatura

La asignatura Química Biológica Vegetal brinda a los estudiantes una comprensión integral del metabolismo secundario vegetal, desde su biosíntesis hasta sus aplicaciones prácticas. Además, se pone énfasis en las técnicas modernas de cultivo celular y de transformación genética que permiten la producción de metabolitos de interés biotecnológico. De esta manera, los futuros bioquímicos adquieren herramientas para abordar desafíos en áreas de investigación, desarrollo de nuevos productos farmacológicos y agroquímicos, y para la mejora de procesos industriales relacionados con los metabolitos secundarios. Además, prepara al graduado para una comprensión crítica y aplicada de estos conceptos en su futuro desempeño profesional, contribuyendo a su desarrollo como experto en biotecnología vegetal y salud.

III. Resultados de Aprendizaje

1) Diferenciar estructuralmente los metabolitos secundarios vegetales derivados de las principales vías biosintéticas vegetales, para comprender su rol ecológico y su relación con los usos antropológicos.
2) Aplicar herramientas para analizar cualitativa y cuantitativamente los metabolitos secundarios vegetales en matrices vegetales, con el fin de evaluar su composición y concentración.
3) Conocer los mecanismos de defensa de las plantas superiores, con interés en la producción biotecnológica de metabolitos secundarios y sus aplicaciones.
4) Aplicar técnicas de cultivo *in vitro* vegetal y manipulación de ADN recombinante, con el fin de optimizar la producción de metabolitos secundarios.

IV. Contenidos mínimos

Generalidades del metabolismo secundario vegetal. Principales vías de síntesis y características generales de compuestos fenólicos, flavonoides, alcaloides y terpenoides. Rol fisiológico y utilidad biotecnológica de las fitohormonas. Mecanismos de defensa de los vegetales superiores. Técnicas de cultivo de callos, tejidos, y células. Técnicas de manipulación bioquímica y transformación genética de la biosíntesis de metabolitos secundarios.

V. Programa de contenidos Teóricos

Unidad temática 1: Generalidades. Conexiones del metabolismo secundario vegetal con el metabolismo primario. Importancia en la biosíntesis de determinantes genéticos y la compartimentalización celular. Rol ecológico de los metabolitos secundarios y su relación con el uso antropológico.
Unidad temática 2: Compuestos fenólicos de vegetales. La vía del acetato malonato. Policétidos, biosíntesis. La vía del ácido shiquímico. Fenoles simples, derivados del ác. cinámico y del ác, benzoico. Lignina, estructura y biosíntesis. Cumarinas. Taninos hidrolizables. Quinonas.
Unidad temática 3: Flavonoides. Clasificación. Biogénesis. Chalconas. Auronas. Flavanonas. Flavonas. Flavonoles. Flavanoles. Antocianinas, Proantocianidinas, taninos derivados de los flavonoides. Isoflavonoides. Pterocarpanos. Rotenoides. Neoflavonoides. Catabolismo de los flavonoides. Función de los flavonoides en el vegetal e importancia antropológica de los mismos. Fuentes comerciales de los flavonoides.
Unidad temática 4: Los terpenoides. El ác. mevalónico. Biosíntesis de los terpenoides. Saponinas, alcaloides esteroidales. Carotenoides. Poliisopreno.
Unidad Temática 5: Alcaloides. Biogénesis de los compuestos más relevantes. Importancia antropológica de los alcaloides.
Unidad temática 6: Reguladores vegetales. Fitocromo, estructura y mecanismos de acción. Hormonas, principales tipos. Auxinas, giberelinas, citocininas. etileno, ácido abscísico. Acción fisiológica de las hormonas precedentes. Biosíntesis. Relación entre estructura y acción. Metabolización.
Unidad temática 7: Mecanismos de defensa de los vegetales superiores. Alelopatía y compuestos alelopáticos. La relación planta-microorganismos. Fitoalexinas, acción y mecanismo de producción por las plantas. Elicitores.
Unidad temática 8: Técnicas empleadas en el cultivo de callos, tejidos, y células. La regeneración a plantas. Obtención de nuevas variedades por cultivos "*in vitro*". Creación de nuevos tipos de plantas por fusión de protoplastos. Producción "*in vitro*" de metabolitos secundarios con interés biotecnológico.
Unidad temática 9: Técnicas de transformación vegetal. Sistemas de transferencia de genes. Estrategias para el clonado de genes vegetales de interés biotecnológico Intervención en vías metabólicas para incrementar producción de metabolitos secundarios.

VI. Programa de Trabajos Prácticos

Trabajo práctico 1: Análisis de metabolitos secundarios de interés biotecnológico.
Trabajo práctico 2: Análisis cuali y cuantitativo de alcaloides.
Trabajo práctico 3: Actividad antimicrobiana de metabolitos secundarios.
Trabajo práctico 4: Actividad antioxidante y/o antiradicalaria de metabolitos secundarios.
Trabajo práctico 5: Ensayos de toxicidad general,citotoxicidad y genotoxicidad de productos naturales.
Trabajo práctico 6: Cultivo de tejidos y células vegetales: selección y preparación de medios de cultivo, explantos vegetales, embriones y/o meristemas.
Trabajo práctico 7: Aislamiento de protoplastos. Determinación de viabilidad.

VII. Horas de trabajo por actividad formativa		
Actividad	**Metodología**	**Horas**
Clases teóricas	Exposición de fundamentos teóricos sobre el análisis de fitoquímicos de interés antropológico y sus actividades biológicas, utilizando herramientas informáticas y multimedia, fomentando la participación activa de los estudiantes.	20
Trabajos Prácticos en Laboratorios	Los estudiantes trabajan en protocolos de obtención, purificación y cuantificación de productos naturales vegetales, ejecutando ensayos biológicos y utilizando técnicas cromatográficas y espectroscópicas para identificar metabolitos bioactivos.	21
Trabajos Prácticos de Problemas	Los estudiantes desarrollan soluciones a situaciones reales o simuladas que involucran el análisis de composición de materiales vegetales, y de sus actividades biológicas, presentando resultados y discutiendo estrategias empleadas.	5
Seminarios	Discusión crítica grupal de artículos científicos y casos relacionados con el uso de productos naturales y sus actividades biológicas de interés antropológico, integrada con los conocimientos teóricos y prácticos.	4

VIII. Estrategias Metodológicas

Clases teóricas: se desarrollarán los contenidos fundamentales de cada unidad temática, integrada en el conjunto de las restantes de la asignatura, estableciendo interrelaciones con lo estudiado por el alumno en asignaturas afines. En cada tema se brindarán guías de estudio, jerarquizando los principales conceptos.

Trabajos Prácticos de laboratorio: se ejecutarán protocolos de obtención, purificación secuencial, identificación, y cuantificación de productos naturales vegetales de interés antropológico. Se ensayarán actividades biológicas importantes en la caracterización de los productos naturales vegetales. Se aplicaran técnicas simples de cromatografía y visualización de metabolitos secundarios vegetales.

Trabajos Prácticos de problemas: Se resolverán ejercicios y cuestiones que ejemplifiquen y complementen los contenidos desarrollados en las clases teóricas.

Seminarios: se tratarán aspectos que complementen los contenidos desarrollados en las clases teóricas sobre los diferentes temas del programa de la asignatura.

Clases de consulta: Los profesores estarán disponibles en clases de consulta para resolver dudas planteadas por los alumnos, de manera individual o en grupos reducidos, que surjan durante el estudio. Estos espacios de consulta se realizarán de forma presencial y/o virtual (empleando plataformas como Google meet, Zoom, etc.) en horarios programados.

Se utilizará el Aula Virtual como plataforma para permitir una comunicación fluida entre profesores y alumnos, y aportar material bibliográfico (apuntes de clases teóricas, bibliografía asociada, material complementario, etc.). Se utilizarán herramientas como el foro de discusión, ejercicios de autoevaluación mediante pruebas objetivas de respuesta múltiple de corrección automática que permitan mostrar, tanto al profesor como al alumno, los conceptos que necesiten de un mayor trabajo para su aprendizaje.

IX. Evaluación

- Trabajos Prácticos
  - El alumno debe rendir una evaluación escrita al final de cada Actividad Práctica. Durante el TP se ofrecerá retroalimentación formativa, que permita al alumno comprender cómo se desarrolla la práctica, relacionando con los contenidos teóricos. Se aportarán los criterios de evaluación, que incluirán una (1) pregunta *sencilla*, dos (2) preguntas de *comprensión* y una (1) pregunta *genuina*.
  - Los evaluativos se califican como "aprobado" o "desaprobado". Los TP/s desaprobado/s deberán recuperarse, de acuerdo con el régimen de regularidad.
- Pruebas de Integración de Conocimientos (PIC) en el régimen de promoción directa, se prevén 2 PICs, que se califican en la escala de 1 a 10.
- Examen Final escrito.

X. Régimen de regularidad y/o promoción

Según el Reglamento alumnos Resol. N° 0086-2018 y la reconsideración Resol. N° 0543-2018.

Régimen de promoción Directa:

• Para poder rendir los parciales del régimen promocional, el alumno previamente debe tener aprobadas la materia correlativa Química Orgánica II.

• Se evaluará el contenido teórico de la materia mediante dos (2) PICs, con nota siete (7) como la mínima de aprobación de cada parcial.

* Se podrá desaprobar solamente uno (1) de los 2 PICs, considerándose desaprobado la inasistencia al parcial o asistencia al mismo y obtención de nota inferior a siete (7). Se considerará la recuperación aprobada si se obtiene nota siete (7) o superior. La nota final se calculará promediando las notas obtenidas en los parciales y/o de las recuperaciones aprobadas.

• Aquellos alumnos que desaprueben más de 2 TPs no podrán continuar rindiendo parciales para promocionar.

• Los alumnos que regularicen la materia (aprobando TPs) y NO accedan a la promoción en el año en curso, no podrán rendir los parciales en años subsiguientes.

• Los alumnos que hayan regularizado la materia en años anteriores al presente, no podrán rendir los parciales destinados a promocionar en el año en curso.

XI. Recursos didácticos, instrumentales y tecnológicos

DIDÁCTICOS: Clases teóricas, guías de estudio, textos, videos multimedia. Observación e interpretación de resultados experimentales.

INSTRUMENTALES: Proyector multimedia, computadora con monitor, softwares, pizarrón, microscopio óptico, lupa, espectrofotómetro, campana de extracción de gases, baño termostatizado, autoclave, sonicador. Material de herboristería, estándares, reactivos para colorimetría, solventes orgánicos, cromatografía planar. Flujo laminar, cepas bacterianas, accesorios para esterilización de muestras por técnicas apropiadas.

XII. Bibliografía básica

Título	Autores	Editorial	Año de edición
Isolation, Identification and Characterization of Allelochemicals/Natural Products	Sampietro, D. A., Catalan, C. A. N., & Vattuone, M. A.	Taylor & Francis Ltd	2009

Biochemistry and molecular biology of plants.	Buchanan, B. B., Gruissem, W., & Jones, R. L. (Eds.).	John Wiley & sons.	2015
Plant drug analysis: a thin layer chromatography atlas.	Wagner, H., & Bladt, S.	Springer Science & Business Media.	1996
Phytochemical Methods. A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis	Harborne, J.B.	Chapman and Hall Ltd	1998
Plant Biochemistry	Dey, P.M., Harborne, J.B	Academic Press	1997
Plant Natural Products: Synthesis, Function, and Application	Gutzeit, H. O., & Ludwig-Müller, J.	Wiley-VCH	2009

XIII. Bibliografía complementaria			
Título	**Autores**	**Editorial**	**Año de edición**
Recent Trends in Biotechnology and Therapeutic Applications of Medicinal Plants	Shahid, M., Shahzad, A., Malik, A., & Sahai, A.	Springer Dordrecht	2013

Hoja de firmas

Sistema: sudocu
Fecha: 23/06/2025 11:25:51
Cargado por: Ivana Karina Herrera

Autorizado por: Nilda Leonor Ardiles
Dirección Gral. Administrativa - FBQF
Directora General Administrativa
23/06/2025 12:19:08

Autorizado por: Carolina Serra Barcellona
Secretaría Académica - FBQF
Secretaria Académica
24/06/2025 12:25:24

Autorizado por: Maria Inés Gomez
Decanato - FBQF
Decana
24/06/2025 12:33:45