

CHACRAS DE CORIA, 22 DE JULIO DE 2024.-

VISTO:

El **EXPEDIENTE N° 4303/2024**, en el cual la **Secretaria Académica** de esta Casa de Estudios, **Méd. Vet. Silvia VAN den BOSCH**, eleva el **PROGRAMA ANALÍTICO** del Módulo **BIOQUÍMICA VEGETAL APLICADA** de la Cátedra de QUÍMICA ORGÁNICA Y BIOLÓGICA del Departamento de Biomatemática y Fisicoquímica, correspondiente al Plan de Estudios de la Carrera de **INGENIERÍA AGRONÓMICA** de esta Facultad, y

CONSIDERANDO:

Que la carga horaria del citado módulo es la estipulada en el Plan de Estudios de la mencionada Carrera, que fue aprobado mediante Ordenanza N° 657/2023-CD.

Que la Comisión de Docencia, sugiere avalar la propuesta del programa presentado.

Que, tratado por el Consejo Directivo, en sesión ordinaria del día 23 de mayo de 2024, resolvió, por unanimidad, favorablemente al respecto.

Por ello y en uso de sus atribuciones,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1°.- Aprobar y poner en vigencia el **PROGRAMA ANALÍTICO** del Módulo **BIOQUÍMICA VEGETAL APLICADA** de la Cátedra de QUÍMICA ORGÁNICA Y BIOLÓGICA del Departamento de Biomatemática y Fisicoquímica, correspondiente a la Carrera de **INGENIERÍA AGRONÓMICA** de esta Facultad, que como **ANEXO I** forma parte de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°.- Comuníquese e insértese en el libro de resoluciones.

RESOLUCIÓN N° 174

Méd. Vet. Silvia VAN den BOSCH
SECRETARIA ACADÉMICA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO



Dra. Ing. Agr. María Flavia FILIPPINI
DECANA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

ANEXO I
Programa tentativo 2025
"BIOQUÍMICA VEGETAL APLICADA"

1. Datos del módulo

Carrera: Ingeniería Agronómica

Departamento: Biomatemática y Físico-Química

Cátedra responsable: Química Orgánica y Biológica

Cátedra complementaria: -

Nombre del módulo: Bioquímica Vegetal Aplicada

Formato curricular: asignatura teórico-aplicada

Espacio curricular: Obligatorio

Correlativas para cursar y para rendir:

Serán aprobados por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo y podrán actualizarse en función de la evaluación permanente del plan de estudios.

Carga horaria: 30 horas

Enlace Campus FCA: <https://campus.fca.uncu.edu.ar/course/index.php?categoryid=33>

2. Equipo Docente

Prof. Responsable del espacio: Dra. Patricia Píccoli

Prof. Titular: Dra. Patricia Píccoli ppiccoli@fca.uncu.edu.ar

Prof. Asociado/a: Dra. Daniela Moreno dmoreno@fca.uncu.edu.ar

Prof. Adjunto/a: Dra. Mariela Pontín mpontin@fca.uncu.edu.ar

Dra. Andrea Antonioli aantonioli@fca.uncu.edu.ar

Dr. Federico Berlii fberli@fca.uncu.edu.ar

Jefe Trabajos Prácticos: Dra. María Micaela Pérez-Rodríguez mmperez@fca.uncu.edu.ar

Dr. Rodrigo Alonso ralonso@fca.uncu.edu.ar

Dra. Magalí González magonzalez@fca.uncu.edu.ar

Prof. Laura Bialy lbialy@fca.uncu.edu.ar

Ing. Agr. Facundo Luna fluna@fca.uncu.edu.ar

Dra. María Belén Pérez mperez@fca.uncu.edu.ar

Ing. Marianela Ferro Malecki mferromalecki@fca.uncu.edu.ar

3. Fundamentación del espacio curricular

De acuerdo a la estructura curricular de la Carrera, el módulo pertenece al tramo de **formación básica** ya que abarca los conocimientos para lograr la formación necesaria para el sustento de las disciplinas específicas de la profesión y la evolución permanente de sus contenidos en función de los avances científicos y tecnológicos. En la formación básica también se desarrollan las pri-

///...



///...

meras capacidades relacionadas con la actividad experimental, la modelización y solución de problemas reales.

El módulo en el plan de estudios de Ingeniería Agronómica proporciona una comprensión especializada de los procesos metabólicos fundamentales que sustentan la vida de las plantas y su aplicación en el contexto agrícola. Al explorar la bioenergética y la fotosíntesis, los estudiantes adquieren conocimientos sobre cómo las plantas capturan, almacenan y utilizan la energía solar para sintetizar compuestos orgánicos esenciales. Además, al estudiar el metabolismo de plantas C3, C4 y CAM, los estudiantes comprenden las adaptaciones bioquímicas que permiten a las plantas optimizar la captura de dióxido de carbono y la eficiencia en condiciones ambientales variables. El análisis del metabolismo de lípidos y metabolitos secundarios de interés agronómico proporciona una visión detallada de cómo las plantas sintetizan y regulan compuestos que afectan su desarrollo, resistencia a enfermedades y calidad nutricional. Los resultados de aprendizaje de este módulo garantizan que los estudiantes puedan aplicar los conocimientos adquiridos para comprender y manipular los procesos metabólicos en plantas en respuesta a cambios ambientales, lo que les permite tomar decisiones informadas en el manejo agronómico y la mejora de cultivos.

4. Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje de acuerdo al Plan de Estudios:

- Comprende la función biológica de las reacciones químicas del metabolismo celular para su aplicación en las ciencias agrarias.
- Integra los conocimientos de los procesos metabólicos para interpretar la respuesta de los organismos al ambiente, especialmente las plantas.

5. Desarrollo de unidades temáticas¹

UNIDAD 1:

Bioenergética y fotosíntesis. Importancia de la fotosíntesis. Fotosíntesis como proceso de óxidoreducción. Clorofilas y otros pigmentos, estructura, propiedades y síntesis. Organización de la membrana tilacoide y su relación con la funcionalidad del cloroplasto. Transformación de energía lumínica en química: fotosistemas y centros de reacción; transporte de electrones, cíclico y acíclico; intermediarios; reducción de NADP⁺; fuerza protón-motriz; síntesis de ATP. Asimilación de CO₂. RUBISCO. Ciclo de Calvin--Benson: fases de carboxilación, reducción y regeneración del aceptor. La RUBISCO como oxigenasa: fotorrespiración. Metabolismo C3, C4 y CAM.

UNIDAD 2:

Metabolismo de lípidos. Síntesis de ácidos grasos de cadena par e impar. Síntesis de ácidos grasos insaturados y enzimas accesorias. Síntesis de triacilglicéridos. Lipasas. β -oxidación de ácidos grasos. Balances energéticos. Integración con la biosíntesis de ácidos grasos y de glúcidos. Ciclo del glioxilato y su importancia en vegetales, relación con otras vías metabólicas.

///...



¹ **Contenidos mínimos según el Plan de Estudios:** Bioenergética y fotosíntesis. Metabolismo de plantas C3, C4 y CAM. Metabolismo de lípidos. Metabolitos secundarios de interés agronómico.

///...

UNIDAD 3:

Metabolitos secundarios de interés agronómico: Clasificación: terpenos, fenoles y alcaloides. Características estructurales. Propiedades químicas. Importancia Biológica. Integración metabólica. Vías metabólicas de producción de compuestos de interés biológico. Reguladores de crecimiento vegetal (fitohormonas): giberelinas, auxinas, citocininas, ácido abscísico, etileno, brasinoesteroides, poliaminas, jasmonatos, ácido salicílico. Estructura química, vías de síntesis y catabolismo.

LISTADO DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

- Prácticas de aula:
 - Guía N°1: Bioenergética y Fotosíntesis.
 - Guía N°2: Síntesis de lípidos.
 - Guía N°3: Catabolismo de lípidos.
 - Guía N°4: Metabolitos secundarios.
- Prácticas de laboratorio:
 - PL N°1: Fotosíntesis.
 - PL N°2: Metabolitos secundarios.

6. Metodología de Enseñanza - Aprendizaje

El módulo es presencial, teniendo como opción un complemento virtual de hasta el 29% (Resolución N°133/2021-CS.). En este sentido, se organizan a través de la hoja de ruta de los espacios curriculares instancias de trabajo asincrónicas dentro de la carga horaria total del módulo teniendo en cuenta las pautas y criterios pedagógicos-didácticos establecidos en la resolución. La Hoja de Ruta es publicada al inicio del cursado en el aula virtual (plataforma Moodle), que constituye el sitio oficial de comunicación con los estudiantes. En ella se presentan los materiales de estudio, horarios de consultas, fechas de exámenes, contactos de los integrantes del equipo docentes, programa del módulo, entre otros.

El propósito fundamental de la enseñanza apunta a que las/os estudiantes desarrollen las competencias necesarias para asumir los desafíos del mundo laboral y participar como ciudadanos activos en sociedades democráticas. La definición del formato curricular adoptado en el módulo, se define por su sentido pedagógico-didáctico, por la relación teoría-práctica y por los contextos en los que pueden desempeñarse, siendo así una propuesta situada que considera la práctica como eje transversal.

Según el Plan de Estudios, el formato curricular del módulo es **teórico-aplicado**, presentando las siguientes características de acuerdo al encuadre institucional:

Definición:

- Organización destinada al aprendizaje de un cuerpo significativo de saberes pertenecientes a uno o más campos disciplinares, seleccionados, organizados y secuenciados a efectos didácticos. En este sentido, resulta importante reconocer que los saberes se organizan en función de decisiones según la lógica disciplinar y criterios pedagógico-didácticos, y no desde un temario establecido por algún libro, manual, etc.

///...



///...

- El aprendizaje de los saberes supone procesos de apropiación específicos lo que implica tener en cuenta no sólo el tiempo de enseñanza durante las clases (lo que cotidianamente entendemos como "dar clases"), sino el tiempo que le insume a las/os estudiantes desarrollar los procesos cognitivos para la adquisición de los saberes.
- La estrategia de enseñanza prioritaria la constituyen las conversaciones guiadas por la/el docente, apoyadas por recursos pedagógicos tales como textos, pizarrón y medios audiovisuales, transmedia, entre otros.
- La teoría se complementa con actividades procedimentales, tales como: resolución de problemas; análisis de casos o de distintos productos tecnológicos, culturales, económicos u otros; que exigen la presentación de resultados cuantitativos o cualitativos.

Relación teoría - práctica:

- Existe una preponderancia conceptual aplicada. Se propone un 30% mínimo de actividades prácticas de aplicación.
- Implica la resolución de problemas complejos disciplinares en el marco del aula o gabinete.

Contexto: aula, laboratorio, demostraciones en campo o laboratorio, visitas de observación, herbarios, insectarios, etc.

Las actividades se desarrollan de acuerdo a un reglamento interno y una hoja de ruta definidos cada ciclo lectivo, y la metodología de enseñanza-aprendizaje comprende:

- ✓ Clases teóricas donde se exponen y discuten los temas dentro de un marco teórico-práctico a cargo de docentes responsables.
- ✓ Actividades prácticas consistentes en trabajo experimental de laboratorio donde el estudiante adquiere destrezas en el manejo del material y discute resultados de manera científica y técnica.
- ✓ Actividades prácticas de resolución de problemas y discusión de temas teóricos, según una guía de estudios provista por la Cátedra y bajo la dirección de instructores. Todas las actividades planteadas se disponen en el Campus Virtual de la FCA.

7. Evaluación

El Plan de Estudios adopta un enfoque por competencias; con una estructura modular cuyo objetivo es que la flexibilidad del currículum promueva trayectorias fluidas, continuas y autónomas. En este sentido, se propone una evaluación formativa, organizada en sistemas de evaluación orientados a la acreditación de saberes por promoción.

El sistema de evaluación se define como una propuesta programática integral diseñada por el equipo docente para todo el módulo, que busca adecuar el proceso de evaluación a los resultados de aprendizaje garantizando la confiabilidad. En este sentido, las diversas instancias se integran en un recorrido en el que a cada una se le asigna un valor para construir la acreditación final. La promoción implica que las/os estudiantes tengan la posibilidad de acreditar dentro de la carga horaria asignada al módulo.

Para garantizar el avance en las trayectorias se incorpora para el presente plan de estudios instancias compensatorias. Estos espacios tendrán lugar dentro de un período que no supere los

///...



///...

15 días posteriores al cursado y tienen como objetivo que la/el estudiante sea evaluado en aquellos contenidos/prácticas pendientes de aprobación durante el cursado del módulo reconociendo así, lo que ya ha sido aprobado. Estas instancias ponen en valor los saberes adquiridos e incrementan las instancias para acreditar lo pendiente, como un espacio intermedio entre la aprobación del módulo y el pasaje a mesa de examen. En caso de que la/el estudiante no apruebe en instancias compensatorias, se evaluará en instancia final.

Teniendo en cuenta el enfoque por competencias, se incorporan como estrategias la evaluación de procedimientos, por tanto, las instancias pueden adquirir versatilidad en función de las características de los saberes a evaluar (trabajos prácticos, evaluación integradora, elaboración de informes por resolución de problemas, observación directa con lista de cotejo, rúbrica, portafolios, etc.). Los formatos curriculares orientan las decisiones metodológicas respecto de la evaluación de aprendizajes.

La normativa de evaluación será aprobada por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo y podrá actualizarse en función de la evaluación permanente del presente Plan de Estudios. Cada módulo tendrá un Reglamento Interno aprobado que estará disponible en el aula virtual, donde se detallan las condiciones de aprobación de acuerdo a las características especiales de cursado y tipo de actividades llevadas a cabo.

El proceso de enseñanza-aprendizaje se evalúa de manera continua a través de 1) actividades teórico-prácticas, y 2) exámenes parciales.

1) Las actividades teórico-prácticas evaluativas consisten en: i- cuestionarios con preguntas teóricas y/o prácticas, ii- resolución de problemas de la guía de estudios, iii la presentación de informes de las actividades desarrolladas en los prácticos de laboratorio y iv- el concepto que las actividades y actitudes por parte del estudiante merezcan a criterio del/los docente/s.

2) exámenes parciales en los que el estudiante deberá resolver preguntas problema poniendo en juego las destrezas adquiridas a lo largo del curso.

8. Bibliografía

Bibliografía obligatoria

-Lehninger A.L., Nelson D.L., Cox M.M. 1993. Principios de Bioquímica, 2º Edición. Editorial Omega, Barcelona, España

-Mathews C.K., Van Holde K.E., Ahern K.G. 2004. Bioquímica, 3º Edición. Pearson Educación S.A., Madrid, España.

Bibliografía de consulta o complementaria

-Buchanan B.B., Gruissem W., Jones R.L. 2000. Biochemistry and Molecular Biology of Plants. American Society of Plant Physiologists, Rockville, USA.

-Nelson D.L., Cox M.M. 2000. Lehninger: Principles of Biochemistry, 3º Edition. Worth Publishers, New York, USA.

-Apunte de la Cátedra de Química Orgánica y Biológica. www.fca.uncu.edu.ar

///...



///...

9. Actividades de internacionalización

- Se posibilita la incorporación de estudiantes de intercambios nacionales e internacionales.
- Se utilizan materiales didácticos de alcance internacional (escalas, clasificaciones, resultados de investigaciones, etc.
- La formulación de los resultados de aprendizaje considera perspectivas regionales, globales o interculturales.
- Algunos integrantes del equipo docente tienen acceso y han realizado pasantías, estancias, estudios e intercambios académicos en el extranjero que propician la integración de conocimientos o prácticas que se llevan a cabo en otros sitios.
- Algunos profesores del espacio curricular tienen acceso y/o son miembros de organismos o asociaciones profesionales o académicas regionales o internacionales en su campo de especialidad.
- El equipo docente incluye algunos miembros con experiencia profesional o académica en instituciones de proyección regional o internacional.
- Los docentes participan en eventos académicos interculturales, y/o en proyectos con pares de otras regiones y culturas.
- El equipo docente cuenta con miembros que presentan sus trabajos en eventos especializados y en los medios de comunicación académica de proyección internacional.
- Algunos docentes participan en actividades de posgrado, dictando clases o formando parte de comités académicos.

10. Instrumentos complementarios:

Para mayor detalle, pueden consultarse los instrumentos de actualización anual: Hoja de ruta y Reglamento Interno

