

CHACRAS DE CORIA, 11 DE NOVIEMBRE DE 2024.-

VISTO:

El **EXPEDIENTE N° 35483/2024**, en el cual la **Secretaria Académica** de esta Casa de Estudios, **Méd. Vet. Silvia VAN den BOSCH**, eleva el **PROGRAMA ANALÍTICO** del Módulo **QUÍMICA AMBIENTAL** de la Cátedra QUÍMICA AGRÍCOLA del Departamento de Ingeniería Agrícola, correspondiente al Plan de Estudio de la Carrera de **INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES** de esta Facultad, y

CONSIDERANDO:

Que la carga horaria del citado módulo es la estipulada en el Plan de Estudio, según Ordenanza N° 654/2023-CD.

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

Que, tratado por el Consejo Directivo, en sesión ordinaria del día 01 de noviembre 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 1º.- Aprobar y poner en vigencia el **PROGRAMA ANALÍTICO** del Módulo **QUÍMICA AMBIENTAL** de la Cátedra de QUÍMICA AGRÍCOLA del Departamento de Ingeniería Agrícola, correspondiente a la Carrera de **INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES** de esta Facultad, que como **ANEXO I** forma parte de la presente resolución.

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

RESOLUCIÓN N° **280**



Méd. Vet. Silvia VAN den BOSCH
SECRETARÍA 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
"QUÍMICA AMBIENTAL"

1. Datos del módulo

Carrera: Ingeniería en Recursos Naturales

Departamento: Ingeniería Agrícola

Cátedra responsable: Química Agrícola

Cátedra complementaria: -

Nombre del módulo: Química Ambiental

Formato curricular: Seminario

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. Ing. Agr. María F. FILIPPINI** mfilippini@fca.uncu.edu.ar

Prof. Titular: **Dra. Ing. Agr. María Flavia FILIPPINI** mfilippini@fca.uncu.edu.ar

Prof. Asociado/a: **M. Sc. Ing. Agr. Víctor M. LIPINSKI** vlipinski@fca.uncu.edu.ar

Prof. Adjunto/a: **Mgter. Ing. Agr. Daniela V. CÓNSOLI** dconsoli@fca.uncu.edu.ar

M. Sc. Ing. Agr. Matías VENIER mvenier@fca.uncu.edu.ar

Jefe de Trabajos Prácticos: **Lic. Brom. Analía E. VALDÉS** avaldes@fca.uncu.edu.ar

Ing. RNR. Ana Paz VIGNONI avignoni@fca.uncu.edu.ar

Ayudante docente 1ra.: **Brom. Agostina A. MICHELETTI** amicheletti@fca.uncu.edu.ar

Brom. María Antonela PORTA mporta@fca.uncu.edu.ar

3. Fundamentación del espacio curricular

De acuerdo a la estructura curricular de la Carrera, el módulo se ubica en el ciclo de formación de las **Tecnologías Básicas** ya que abarca los conocimientos y el desarrollo de habilidades que impliquen una aplicación creativa del conocimiento y la solución de problemas ingenieriles. Los principios fundamentales de las distintas disciplinas deben abordarse con la profundidad conveniente para su aplicación en la resolución de tales problemas. ///



///...

La Química Ambiental se refiere al estudio de los procesos químicos presentes en los distintos componentes del ambiente: agua, suelo, aire y biota. La comprensión del funcionamiento y la dinámica general del ambiente, su composición básica, las reacciones e interacciones principales y posibles efectos sobre la calidad ambiental desde una perspectiva química, resulta fundamental para fomentar una perspectiva crítica y holística de los distintos sistemas ecológicos, naturales o intervenidos. Por su carácter interdisciplinario, la integración de conceptos de Química Ambiental permite generar las bases para el desarrollo de estrategias de prevención, mitigación y remediación de impactos ambientales de origen natural o antrópico.

4. Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje de acuerdo al Plan de Estudios:

- Identifica los principales elementos y procesos contaminantes que ocurren en los sistemas agua, suelo, aire y biota.
- Conoce los principales métodos de muestreo y algunas técnicas de análisis químicos aplicados en agua, suelo, aire y biota.
- Interpreta resultados de información toxicológica de posibles contaminantes y sus efectos en la salud del ecosistema.
- Propone estrategias de abordaje frente a estudios de casos que involucren contaminación de los sistemas agua, suelo, aire o biota.

5. Desarrollo de unidades temáticas¹

UNIDAD 1: Introducción a la Química Ambiental

Conceptos básicos de química ambiental. Interacciones entre los sistemas ambientales. Impacto de los agentes físicos, químicos y biológicos en la dinámica ambiental.

UNIDAD 2: Química de la Hidrósfera (Agua)

Propiedades físicas y químicas del agua. Influencia del agua en el ambiente. Calidad del agua: parámetros físico-químicos y biológicos. Contaminación del agua: fuentes, tipos y efectos. Técnicas de muestreo para análisis químicos del agua. Aptitud del Agua para diferentes Usos. Normativas y estándares de calidad del agua. Estrategias de Manejo del Agua según salinidad y sodicidad en el agua, elementos potencialmente tóxicos o contaminantes. Manejo sostenible de los recursos hídricos.

UNIDAD 3: Química de la Geósfera (Suelo)

Procesos de contaminación del suelo. Estrategias de prevención, mitigación y remediación de

...///...



¹ **Contenidos mínimos según el Plan de Estudios:** Potenciales agentes físicos, químicos y biológicos que alteran la dinámica ambiental. Química de la hidrósfera (agua), geósfera (suelo), atmósfera (aire) y biósfera (biota). Técnicas de muestreo para análisis químicos y química analítica aplicada a los diferentes sistemas (agua, suelo, aire, biota). Aptitud del agua para diferentes usos: agrícola, humano, industrial, animal. Estrategias de manejo del agua según salinidad, sodicidad y elementos potencialmente tóxicos. Nociones de toxicología, manejo responsable y residuos de plaguicidas.

///...

suelos. Fuentes de contaminación del suelo: agrícolas, industriales, urbanas y mineras. Tipos de contaminantes del suelo: metales pesados, compuestos orgánicos, plaguicidas, entre otros. Impacto ambiental de la contaminación del suelo en la salud humana y en los ecosistemas. Estudio de casos de contaminación y degradación del suelo a nivel local, nacional e internacional.

UNIDAD 4: Unidad 4: Química de la Atmósfera (Aire)

Composición y estructura de la atmósfera. Contaminantes atmosféricos: fuentes, tipos y efectos. Efecto invernadero y cambio climático. Técnicas de muestreo para análisis químicos del aire. Control de la contaminación del aire: tecnologías y políticas.

UNIDAD 5: Química de la Biósfera (Biota)

Interacciones químicas entre los organismos y su entorno. Contaminación biológica: agentes patógenos y biotoxinas. Impacto de los contaminantes en los ecosistemas. Conceptos básicos de toxicología ambiental. Evaluación de riesgos y efectos de plaguicidas en el medio ambiente. Manejo responsable de plaguicidas: buenas prácticas agrícolas. Tratamiento y disposición de residuos de plaguicidas.

LISTADO DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

- Análisis de muestras de agua provenientes de diferentes fuentes.
- Estudio de casos de contaminación de suelos.
- Análisis de muestras de aire para determinar contaminantes atmosféricos.
- Uso de la Guía Fitosanitaria de CASAFE.

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 las/os estudiantes. En ella se presentan los materiales de estudio, horarios de consultas, fechas de exámenes, contactos de los integrantes del equipo docente, 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 **Seminario**, presentando las siguientes características de acuerdo con el encuadre institucional:

///...



///...

Definición:

- Organización destinada a la profundización de saberes curriculares, a través de la indagación en torno a ciertos temas o problemáticas.
- El objetivo es profundizar en mayor complejidad, mediante la apropiación de conceptos y/o herramientas metodológicas que permitan construir hipótesis, desarrollar explicaciones, elaborar interpretaciones, etc.
- Pretende favorecer la consulta de información abundante y diversa, el trabajo reflexivo, la discusión y la participación en procesos de construcción de conocimiento.
- Los/as docentes propician el estudio autónomo y el desarrollo de habilidades vinculadas al pensamiento crítico, para lo cual generalmente aportan sus conocimientos la presencia de expertos, por ejemplo, a través de conferencias o paneles y vinculación con diferentes componentes internacionales.

Relación Teoría - Práctica:

- Parte del planteo de situaciones problemáticas vinculadas al perfil profesional.
- Se propone un mínimo de 50% de trabajo autónomo.
- Permite recuperar el aporte de diferentes disciplinas propiciando la permanente reflexión sobre la práctica en situaciones concretas. Se recomienda el trabajo con estrategias tales como Aprendizaje Basado en Problemas y las discusiones dirigidas.

Contexto: se desarrolla principalmente en aula. Admite actividades en territorio ya sea campo, áreas naturales o en el periurbano o en industrias, laboratorio, entre otras. Admite componentes nacionales e internacionales.

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 periodo 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.

8. Bibliografía

Bibliografía obligatoria

- Brown, T. L., LeMay, H. E., & Bursten, B. E. (2002). Química: La Ciencia Central. Pearson Educación.
- Etchegoyen, M. A., Marino, D. J. G., & Capparelli, A. L. (2020). Tópicos de química y fisicoquímica ambiental: Agua, atmósfera y suelo, transferencia entre compartimientos y transformaciones (pp. 421). Universidad Nacional de La Plata.
- Cámara de Sanidad Agropecuarias y Fertilizantes. (2017). Guía de productos fitosanitarios 2017/2019.
- Orozco Barrenetxea, C., Pérez Serrano, A., González Delgado, M. N., Rodríguez Vidal, F. J., & Alfayate Blanco, J. M. (2008). Contaminación Ambiental: Una visión desde la Química. Edit. Thomson.

Bibliografía de consulta o complementaria

- Masters, G. M., & Ela, W. P. (2008). Introducción a la Ingeniería Medioambiental. Pearson Prentice Hall.
- Figueroa Dávila, E. (2004). Química Física del Ambiente y de los Procesos Medioambientales. Ed. Reverte.
- Spiro, T. G., & Stigliani, W. M. (2003). Química Medioambiental. Pearson Prentice Hall.
- Antúnez Domenec, X. (2014). Fundamentos de Química Ambiental. Vol. I. Editorial Síntesis.
- Antúnez Domenec, X. (2014). Fundamentos de Química Ambiental. Vol. II. Editorial Síntesis.
- Juárez M., et al. (2009). Manual de Prácticas de Laboratorio de Química Ambiental. Instituto Politécnico Nacional. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología.
- Spiro T., et al. (2012). Química Medioambiental, 2da edición. Editorial Pearson.

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.
- El espacio curricular cuenta con proyección internacional (participación de invitados que representan a organismos o instituciones de alcance nacional e 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

