

CHACRAS DE CORIA, 18 DE JUNIO DE 2024.-

VISTO:

El **EXPEDIENTE N° 2721/2024**, en el cual la **Secretaria Académica** de esta Casa de Estudios, **Méd. Vet. Silvia VAN den BOSCH**, eleva el **PROGRAMA ANALÍTICO** del Módulo **ABONOS Y FERTILIZANTES** de la Cátedra de QUÍMICA AGRÍCOLA del Departamento de Ingeniería Agrícola, 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 09 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 **ABONOS Y FERTILIZANTES** de la Cátedra de QUÍMICA AGRÍCOLA del Departamento de Ingeniería Agrícola, 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° 123

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
"ABONOS Y FERTILIZANTES"

1. Datos del módulo

Carrera: Ingeniería Agronómica

Departamento: Ingeniería Agrícola

Cátedra responsable: Química Agrícola

Cátedra complementaria: -

Nombre del módulo: Abonos y Fertilizantes

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

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 (simple)

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

Prof. Adjunto/a: Mgter. Ing. Agr. Daniela V. CÓNSOLI dconsoli@fca.uncu.edu.ar (exclusiva)
M. Sc. Ing. Agr. Matías VENIER mvenier@fca.uncu.edu.ar (semiexcl.)

Jefe de Trabajos Prácticos: Lic. Brom. Analía VALDES avaldes@fca.uncu.edu.ar (semiexcl.)
IRNR. Ana Paz VIGNONI avignoni@fca.uncu.edu.ar (simple)
Ing. Agr. Gustavo A. ALIQUÓ galiquo@fca.uncu.edu.ar (Simple)

Ayudante de 1ra.: Brom. Agustina A. MICHELETTI amicheletti@fca.uncu.edu.ar (semiexcl.)
Brom. María Antonela PORTA mporta@fca.uncu.edu.ar (semiexcl.)

3. Fundamentación del espacio curricular

De acuerdo a la estructura curricular de la carrera, el módulo pertenece al tramo de **formación aplicada**, 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.

Se pretende acercar a nuestros estudiantes a los sistemas agrícolas mediante el análisis de las características y manejo de los abonos orgánicos o fertilizantes químicos; todo ello entendiendo el rol de la agricultura en la sustentabilidad de los espacios rurales y la promoción de manejos de bajo impacto ambiental que consideren la complejidad del sistema agrícola y su relación con la cadena agroalimentaria.

///...



///...

En el transcurso de este espacio curricular se busca que los estudiantes comprendan cómo las prácticas agrícolas influyen sobre los distintos componentes del ambiente, entendiendo cómo repercute el criterio del profesional en el manejo de los factores de producción, las respuestas de los cultivos a dichas intervenciones y sus efectos sobre el agroecosistema. La apropiación de los conocimientos constituirá una herramienta con la que los estudiantes podrán interpretar adecuadamente datos de campo y laboratorio, permitiendo realizar un correcto diagnóstico para resolver diversos problemas planteados y dar recomendaciones en casos concretos de práctica profesional.

Las unidades temáticas del espacio curricular, incluyen el abordaje de técnicas de análisis de laboratorio, su posterior interpretación y/o cálculos sobre problemas de aplicación. El trabajo de laboratorio es importante, como lo es la interpretación de los resultados para posibilitar recomendaciones agronómicas efectivas y sostenibles. En el trabajo de laboratorio es central entender para qué se realiza cada etapa de una técnica, detectando así posibles errores o puntos críticos, más que repetir procedimientos establecidos. Por ello, conocer el fundamento de una metodología es relevante, así como comprender para qué se realiza o solicita dicho análisis y cómo interpretarlo.

Resulta primordial que el estudiante pueda realizar cálculos que permitan interpretar resultados de análisis y recomendar acciones concretas y adecuadas a determinadas situaciones (fertilizaciones, empleo de abonos, etc.). Estas habilidades serán fundamentales para permitir continuar avanzando en la carrera y para su futuro desempeño profesional, interpretando distintas situaciones con un juicio crítico que le permita tomar decisiones adecuadas a las características del agroecosistema objeto de manejo.

Se plantean Trabajos Prácticos (TP) con actividades en laboratorio y/o gabinete, que incluyen diferentes determinaciones que se abordan junto con el desarrollo teórico de las unidades, pudiendo interpretarse los resultados y plantear la toma de decisiones según cultivos y manejos agropecuarios. En los trabajos prácticos de gabinete se incluye resolución de problemas, a fin de fundamentar recomendaciones en función de la interpretación de resultados.

La formulación de los temas abordados y el aprendizaje esperado involucra siempre la perspectiva regional, global e intercultural en las distintas unidades temáticas.

4. Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje de acuerdo al Plan de Estudios:

- Reconoce las características en los diferentes abonos orgánicos y fertilizantes químicos para su uso adecuado en sistemas agropecuarios.
- Efectúa muestreos de abonos orgánicos o fertilizantes químicos para caracterizarlos físico-químicamente.
- Diferencia las intervenciones para elaborar compost, biol, u otro tipo de abono orgánico.
- Propone recomendaciones de uso de abonos orgánicos y fertilizantes químicos con un enfoque sostenible.

///...



///...

5. Desarrollo de unidades temáticas¹

UNIDAD 1:

- **ABONOS ORGÁNICOS.** Función fertilizante y mejoradora. Materia orgánica en los agroecosistemas. Distintos tipos de abonos orgánicos. Composiciones medias, tipos, composición, propiedades, valor abónico y formas de uso. Abonos verdes, rastrojos y acolchados. Turbas rubias y negras. Estiércoles naturales, residuos agroindustriales y domiciliarios. Compost o estiércol artificial. Residuos agrícolas, de animales, urbanos o industriales. Fangos cloacales. Humus de lombriz. Otras formas más elaboradas: Biofertilizantes, abonos orgánicos líquidos, otros. Compostaje: Factores que inciden, tipos de compostaje, etapas, controles. Sustratos: características generales de los materiales empleados. Usos y normas de aplicación. Muestreo y análisis de abonos orgánicos. Impacto de los abonos y fertilizantes en la sustentabilidad de sistemas agropecuarios.

UNIDAD 2:

- **ABONOS O FERTILIZANTES QUÍMICOS.** Características y propiedades físicas y químicas: solubilidad, higroscopicidad, acidez, alcalinidad residual, etc. Comportamiento en el suelo: lixiviación, reversión, retención y fijación. Efecto salino. Fertilizantes de liberación lenta. Muestreo y análisis de abonos fertilizantes químicos. Impacto de los abonos y fertilizantes en la sustentabilidad de sistemas agropecuarios.

Fertilizantes nitrogenados: El nitrógeno como elemento fertilizante. Fuentes de nitrógeno. Nitrogenados de origen orgánico: naturales (nitratos de sodio, potasio y mixtos, amoníaco) e industriales o sintéticos (urea, amoníaco, ácido nítrico y sus derivados). Grado, usos y recomendaciones de aplicación.

Fertilizantes fosfatados: El fósforo como elemento fertilizante. Fuentes de fósforo. Clasificación de los fertilizantes fosfatados. Fosfatados de origen orgánico (guanos de aves marinas, harinas de huesos y pescado), minerales (apatitas y fosforitas) y elaborados (superfosfatos de calcio, de amonio, fosfatos defluorados y productos del tratamiento térmico de los minerales primarios). Grado, usos y recomendaciones de aplicación.

Fertilizantes potásicos: El potasio como elemento fertilizante. Fuentes de potasio. Clasificación de los fertilizantes potásicos. Productos potásicos naturales (silvinita, silvita, carnalita) y elaborados (cloruro de potasio, sulfato de potasio, otros). Grado, usos y recomendaciones de aplicación.

Fertilizantes mixtos: concepto, ventajas e inconvenientes. Formulaciones. Grado, usos y recomendaciones de aplicación.

Fertilizantes especiales: líquidos, de liberación lenta, empleados en fertirriego, otros. Ventajas e inconvenientes de su uso. Formulaciones. Grado, usos y recomendaciones de aplicación.

UNIDAD 3:

- **FERTILIZANTES PARA FERTIRRIEGO.** Productos para fertirrigación: factores a

///...



¹ **Contenidos mínimos según el Plan de Estudios:** Abonos orgánicos: tipos, características, usos, ventajas y desventajas. Biofertilizantes, bioles, abonos orgánicos líquidos, otras preparaciones. Compostaje: factores que inciden, tipos, etapas, controles. Fertilizantes químicos sólidos, líquidos, especiales, aptos para fertirriego. Muestreo y análisis de abonos orgánicos y fertilizantes químicos. Comportamiento de los fertilizantes en soluciones nutritivas. Impacto de los abonos y fertilizantes en la sustentabilidad de sistemas agropecuarios.

///...

considerar para la selección de los fertilizantes. Características y tipos de los fertilizantes usados, riquezas, formulaciones, compatibilidades, solubilidades, interacción con el agua de riego. Principales fertilizantes utilizados. Comportamiento de los fertilizantes en soluciones nutritivas. Impacto de los abonos y fertilizantes en la sustentabilidad de sistemas agropecuarios.

LISTADO DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

- TP de laboratorio: ABONOS ORGÁNICOS. Muestreo. Determinación de humedad, cenizas y materia orgánica. Nitrógeno total por Kjeldahl modificado.
- TP de laboratorio: FERTILIZANTES QUÍMICOS. Muestreo y determinaciones en Abonos químicos: Nitrógeno amoniacal, fósforo total y soluble en agua, método colorimétrico. Nitrógeno nítrico, método Devarda. Potasio soluble, por fotometría. Biuret, método colorimétrico
- TP de gabinete: EMPLEO DE ABONOS ORGÁNICOS. Interpretación de resultados analíticos de valoración de calidad y adulteraciones. Problemas prácticos de aplicación: aportes de nutrientes, relación C/N, normas de aprovechamiento de los abonos orgánicos, etc.
- TP de gabinete: EMPLEO DE FERTILIZANTES. Problemas prácticos de aplicación: aportes de nutrientes, cálculos básicos de cantidad de fertilizantes a usar según riqueza, densidad, etc.

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 **Seminario**, presentando las siguientes características de acuerdo al 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 a campo 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

- Martí, L.H.E. (2011). Agronomía General y Ambiental. FCA-UNCuyo. Capítulo 3: Abonos y fertilizantes
- Guía de Trabajos Prácticos de la Cátedra de Química Agrícola FCA-UNCuyo.

Bibliografía de consulta o complementaria

- Daniela Consoli. (2 de octubre de 2020). ABONOS ORGÁNICOS: Importancia de incorporar materia orgánica. [Archivo de Vídeo]. Youtube.
https://www.youtube.com/watch?v=0K6nXYt7M_M&t=6s
- Presentación sobre Trabajo Práctico de Abonos Orgánicos disponible en:
<https://view.genial.ly/5f6e3902d538560d0a373ce1/learning-experience-didactic-unit-qa-trabajopractico-2-12>
- Presentación Compostaje Industrial disponible en:
<https://www.canva.com/design/DAEJTcuV8f4/view>
- Presentación sobre Trabajo Práctico de Fertilizantes Químicos disponible en:
<https://view.genial.ly/5f5fd1ccaeba3b0d96ca966c/learning-experience-didactic-unit-qa-trabajopractico-2-22>
- Galantini, J.A. y Suñer, L. (2008). Las fracciones orgánicas del suelo: análisis en los suelos de la Argentina. Agriscientia, vol XXV (1): 41- 55
- Haynes R. <j. (2000). Labile organic matter as an indicador of organic matter quality in arable and pastoral soils in New Zeland. Soil Biol. Biochem, 32: 211-219
- Reeves, D.W. (1997). The role of soil organic matter in maintaining soil quality in continuous cropping Systems. Soil and Tillage Research 43, 131-167
- Rossi, L. y Guercini, S. (2001). Produzione e impiego de compost nell'azienda agricola: Manuale Pratico. Veneto Agricoltura. 155 pp
- Simpson, K. (1991) Abonos y estiércoles. Editorial Acribia. 286 páginas; ISBN: 8420006939 ISBN13: 9788420006932; Primera edición.
- Tan, Z.; Ial, R.; Owens, L and Izaurralde, R.C. (2007). Distribution of light and heavy fractions of soil organic carbon as related to land use tillage practice. Soil Till. Res. 92: 53-59

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 u 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

