

CHACRAS DE CORIA, 18 DE JUNIO DE 2024.-

VISTO:

El **EXPEDIENTE N° 2644/2024**, en el cual la **Secretaria Académica** de esta Casa de Estudios, **Méd. Vet. Silvia VAN den BOSCH**, eleva el **PROGRAMA ANALÍTICO** del Módulo **MANEJO SUSTENTABLE DE SUELOS ÁRIDOS REGADÍOS** de la Cátedra de **EDAFOLOGÍA** 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 **MANEJO SUSTENTABLE DE SUELOS ÁRIDOS REGADÍOS** de la Cátedra de **EDAFOLOGÍA** 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° 120
RM.**

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
“MANEJO SUSTENTABLE DE SUELOS ÁRIDOS REGADÍOS”

1. Datos del módulo

Carrera: Ingeniería Agronómica

Departamento: Ingeniería Agrícola

Cátedra responsable: Edafología

Cátedra complementaria: -

Nombre del módulo: Manejo Sustentable de Suelos Áridos Regadíos

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

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

2. Equipo Docente

Prof. Responsable del espacio: Rosana Vallone

Prof. Titular: Rosana Vallone roval@fca.uncu.edu.ar

Prof. Adjunto/a: María Laura Flores Cáceres mflores@fca.uncu.edu.ar

Jefe de Trabajos Prácticos: Ignacio Mesa Arzalluz imesa@fca.uncu.edu.ar

Francisco Corvalán fcorvalan@fca.uncu.edu.ar

Ana Manduca amanduca@fca.uncu.edu.ar

Ana Clara Longo alongo@fca.uncu.edu.ar

Tomás Martín tmartin@fca.uncu.edu.ar

Julia Calandria jcalandria@fca.uncu.edu.ar

Milagros Ginebra mginebraaguilar@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 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.

El módulo ocupa una posición troncal en la currícula de la carrera debido a la importancia del manejo de suelos, con énfasis en suelos áridos regadíos, en la problemática productiva y ambiental, debiéndose fundamentar las bases para su adecuado manejo y conservación y el desarrollo de agrosistemas de zonas áridas que sean sustentables desde el punto de vista social,

///...

///...

ecológico y económico. Los contenidos a desarrollar son básicos y despiertan el interés en los alumnos/as ya que por primera vez se enfrentan con problemas agronómicos y de evaluación y conservación del carbono orgánico, fertilidad química, recuperación y corrección de suelos halomórficos concretos. Es importante lograr el trabajo en distintas áreas:

- área cognoscitiva: que los alumnos/as integren las propiedades físicas, físico químicas, y biológicas del sistema suelo ya aprehendidas, y las apliquen en pautas de manejo de campo concretas para mantener su funcionalidad, o recuperarla en los casos de degradación física o química.
- área psicomotriz: desarrollo de habilidades para tomar muestras de suelo, realizar experimentos de caracterización de la fertilidad química, de la salinidad y sodicidad y evaluación de los resultados de prácticas de manejo diferenciales.
- área afectiva: que el conocimiento del sistema suelo permita a los alumnos/as tener una mayor conciencia de su importancia como recurso natural, de modo de evitar su degradación.

4. Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje de acuerdo al Plan de Estudios:

- Interpreta problemas de salinidad, fertilidad y prácticas de laboreo y/o uso de materiales vegetales en el interfilar, para proponer soluciones en el manejo del suelo en agricultura regadía.
- Selecciona técnicas analíticas de laboratorio, uso de instrumental a campo y métodos de muestreo de suelos

Otros resultados de aprendizaje específicos:

- Entiende e internaliza los conceptos mundiales de reserva de carbono edáfico, secuestro de C y la diferencia entre ecosistemas naturales y cultivados de zonas áridas

5. Desarrollo de unidades temáticas ¹

UNIDAD 1:

Suelos halomórficos. Definición. Relevancia a nivel mundial, nacional y en Mendoza. Conceptos de salinidad y sodicidad. Origen de las sales. Formación de suelos salinos. Tipo de sales. Efecto de las sales medianamente solubles en los suelos regionales. Efecto de las sales solubles y del sodio intercambiable sobre el suelo y la fisiología de las plantas. Toxicidades específicas. Tolerancia de los cultivos. Diagnósticos: visuales de campo y analíticos. Medida de la salinidad: Conductividad eléctrica del extracto de saturación. Conductividad eléctrica Potencial y sales probables.

Requerimiento de calcio. Peachimetría en pasta y en diferentes relaciones suelo: agua. Determinaciones químicas de iones solubles. Relación de Adsorción de sodio (RAS). Porcentaje de sodio intercambiable.

Clasificación de los suelos salinos y sódicos. Relaciones entre medidas de salinidad y entre medidas de sodicidad. Recuperación y manejo de suelos salino-sódicos. Factores edáficos y otros caracteres

///...



¹ **Contenidos mínimos según el Plan de Estudios:** Suelos halomórficos. Diagnósticos: visuales de campo y analíticos. Clasificación de los suelos salinos y sódicos. Recuperación y manejo de suelos salinosódicos. Materia orgánica del suelo. Conservación y manejo de la materia orgánica. Fertilidad de los suelos. Dinámica y factores de disponibilidad para nitrógeno, fósforo

y potasio edáficos. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Usos y efectos en el suelo de: labranzas, abonos verdes, coberturas vegetales.

///...

extrínsecos que influyen. Mejoramiento, técnicas de lavado, métodos de corrección. Manejo del riego en zonas salinas.

UNIDAD 2:

Fertilidad y productividad del suelo. Conceptos. Dinámica de los elementos nutritivos en el suelo. Conceptualización de los factores intensidad, cantidad, capacidad, capacidad amortiguadora, velocidad de reposición. Nitrógeno en el suelo. Origen, formas, disponibilidades. Mineralización e inmovilización. Denitrificación. Fijación. Factores ecológicos que rigen los procesos. Relación C/N. Determinación. Fósforo en el suelo. Origen. Contenidos. Formas del fósforo en el suelo. Solubilidad. Relación con el pH. Ganancias y pérdidas relativas y absolutas de fósforo edáfico. Determinación.

Potasio en el suelo. Origen. Contenidos. Factores que influyen. Formas disponibles y no disponibles. Fijación y liberación del potasio. Capacidad buffer. Determinación.

UNIDAD 3:

Materia orgánica del suelo: Origen y composición; Transformación; Tipos de Humus; Efectos de la materia orgánica en las condiciones edáficas: Relación C/N: Mapa mundial del Carbono Orgánico del suelo. Factores que afectan el contenido de MO del suelo. El contenido de MO de los suelos de acuerdo a su génesis. Determinación. Labranza: Concepto, finalidad, objetivos en zonas de riego. Operaciones: volteo, mezcla, roturación, pulverización. Clasificación: primaria, secundaria, convencional, conservacionista. Labranza mínima y labranza cero. Consistencia, valores de Atterberg. Efecto de la humedad y el contenido de materia orgánica. Coberturas vegetales: efectos sobre características edáficas, planta y microclima en cultivos regadíos. Abonos verdes, manejo, oportunidad de incorporación, disponibilidad de nitrógeno para la planta. Efectos sobre la fertilidad y condición hidrofísica del suelo. Experiencia local y mundial

LISTADO DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

SALINIDAD Y SODICIDAD

- Caracterización analítica de muestras de suelos. Determinación de conductividad eléctrica del extracto de saturación y potencial. Porcentaje de saturación, pH en pasta e hidrolítico. Cationes y aniones solubles. Requerimiento de calcio.
- Resolución de problemas. Discusión general de los resultados.
- Salida al campo. Integración de conceptos impartidos en teoría y práctica. Discusión general de los resultados, formulación del diagnóstico y normas de manejo y/o correcciones a aplicar.
- Presentación de informe.

FERTILIDAD

- Caracterización analítica de muestras de suelos. Determinación de nitrógeno total, materia orgánica oxidable, fósforo disponible, potasio intercambiable.
- Cálculo de relación C/N. Resolución de problemas. Discusión general de los resultados.
- Presentación de informe.

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.

La METODOLOGÍA DIDÁCTICA se basa en una participación de los alumnos/as en las clases teórico-prácticas. El campus virtual es utilizado intensamente como herramienta didáctica de apoyo, tanto para guiar el proceso de aprendizaje, suministrar el material de estudio, como asimismo para evacuar consultas generales en Foros y la evaluación continua a través de pruebas de asimilación, ejercitaciones con autocorrección y evaluaciones parciales.

El módulo comprende 30 h totales, con asistencia a clases prácticas obligatoria. Las visitas o salidas a campo no son recuperables durante el año de cursado. Los trabajos prácticos en Laboratorio se realizan distribuidos en comisiones de 3 a 4 alumnos/as cada una, separados en dos laboratorios contiguos y ocho mesadas.

///...



///...

La presentación de las problemáticas utiliza la metodología de "estudio de casos" basada en problemáticas reales llevados a cabo en la cátedra en la región y otros casos de consultas recibidas desde otras áreas irrigadas del país. Se busca representar los problemas más comunes relacionados con la fertilidad, salinidad y sodicidad tanto de la región como otras regiones del país evaluadas por la cátedra. Tanto las muestras como la información relevante la brindan el equipo docente y algunos datos o análisis complementarios los relevan o realizan las propias comisiones de alumnos/as, bajo la guía y supervisión docente. Los cálculos, trabajos de gabinetes, discusión de resultados y recomendaciones de manejo se realizan en aulas espaciosas que cuentan con acceso a internet, equipo multimedia y sistema de audio. Previo a la discusión e interpretación de resultados, cada comisión resume su caso y establece un diagnóstico presuntivo, que luego es interpretado en forma conjunta y general con la guía de un docente. Se plantean giras de campo y visitas a fincas o campos incultos como complemento indispensable de la formación integral del alumno/a. Los objetivos específicos son: i) Conocer las características físico-ambientales de las zonas recorridas: geología, geomorfología, tipos de suelos y paisajes asociados; ii) Observación in situ de geoformas, cortes naturales de suelo y distintas problemáticas naturales y antropogénicas derivadas de los recursos suelo y agua (erosión hídrica, defensa aluvional, drenaje artificial, salinidad, badlands, intrazonalidades edáficas, etc); iii) A través de la observación in situ de calicatas, la toma de muestras y análisis físico químico de campaña, y posterior ampliación en laboratorio, se pretende analizar e inferir características y problemáticas de los Recursos Naturales Suelo y Agua y aspectos de la producción agrícola, Usos del Suelo y el Ordenamiento del Territorio Rural. Durante la gira edafológica, se observan los problemas de drenaje zonal y parcelario, la salinización de los suelos, se toman muestras de suelo de parcelas con distinto grado de afectación, se abren calicatas y se realiza descripción morfológica. En las distintas paradas se entrevistan a técnicos o productores de la zona. Al final de la práctica se presentan y discuten los resultados.

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.

El proceso de Enseñanza-Aprendizaje será evaluado a través de parciales escritos de las tres unidades y pruebas de asimilación que determine la cátedra, como también a través del informe de la gira de campo al área salina. Habrá instancias de recuperación de los parciales. Aprobados parciales, carpeta de trabajos prácticos e informe de práctica de la gira, los alumnos obtendrán la calidad de "regulares", condición para pasar a un examen final oral integrador teórico-práctico el cual se aprobará con una calificación de 6 (seis).

8. Bibliografía

Bibliografía obligatoria

- Apuntes de Clases Cátedra de Edafología FCA-UNCuyo (2018). Suelos halomórficos
- Pérez Valenzuela, B. R. (1999). Edafología en la agricultura regadía cuyana. Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ciencias Agrarias. Editorial Fundar. Mendoza
- Torrez, V. (1997). Manual Internacional de Fertilidad de Suelos. Instituto de la Potasa y el Fósforo (INFOPOS)

Bibliografía de consulta o complementaria

- Conti, M. (2000). Principios de Edafología con énfasis en suelos argentinos. 2da. Edición. Editorial Facultad de Agronomía. Fac. de Agronomía. UBA.
- Sánchez, R. M.; Dunel Guerra, L.; Scherger, M. (2015). Evaluación de las áreas bajo riego afectadas por salinidad y/o sodicidad en Argentina, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).
- López, A. J. (2006). Manual de edafología. Sevilla, España: Departamento de Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola de la Universidad de Sevilla.

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

