

CHACRAS DE CORIA, 10 DE JUNIO DE 2024.-

VISTO:

El **EXPEDIENTE N° 2535/2024**, mediante el cual corre agregada la nota de la **Secretaría Académica** de esta Casa de Estudios, **Méd. Vet. Silvia VAN den BOSCH**, en la que eleva el **PROGRAMA ANALÍTICO** del Módulo **PROPIEDADES EDÁFICAS Y AGUA DE SUELO** de la Cátedra de EDAFOLOGÍA del Departamento de Ingeniería Agrícola, correspondiente al Plan de Estudio 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 1º.- Aprobar y poner en vigencia el **PROGRAMA ANALÍTICO** del Módulo **PROPIEDADES EDÁFICAS Y AGUA DE SUELO** 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 2º.- Comuníquese e insértese en el libro de resoluciones.

RESOLUCIÓN N° 109

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
"PROPIEDADES EDÁFICAS Y AGUA DE SUELO"

1. Datos del módulo**Carrera:** Ingeniería Agronómica**Departamento:** Ingeniería Agrícola**Cátedra responsable:** Edafología**Cátedra complementaria:** -**Nombre del módulo:** Propiedades Edáficas y Agua de Suelo**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: 45**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.arFrancisco Corvalán fcorvalan@fca.uncu.edu.arAna Manduca amanduca@fca.uncu.edu.arAna Clara Longo alongo@fca.uncu.edu.arTomás Martín tmartin@fca.uncu.edu.arJulia Calandria jcalandria@fca.uncu.edu.arMilagros Ginebra mginebraaquilar@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 de los recursos suelo y agua del suelo en la problemática productiva y ambiental, debiéndose fundamentar las bases para su adecuado manejo y conservación y el desarrollo de agrosistemas de zonas áridas regadías 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 de los recursos suelo y agua concretos.

Es importante lograr el trabajo en distintas áreas:

- área cognoscitiva: que los alumnos/as conozcan las propiedades físicas, físico químicas, y biológicas el sistema suelo, su funcionalidad, su importancia como recurso natural y como regulador ambiental, con énfasis en el manejo del agua en zonas áridas regadías.
- área psicomotriz: desarrollo de habilidades para tomar muestras de suelo, realizar experimentos de física, físico-química y química de suelos y uso de instrumentos y equipos de campo.
- 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 reales de degradación edáfica para proponer soluciones en el manejo sustentable del suelo y agua a nivel predial.
- Aplica técnicas de laboratorio y campo para caracterizar propiedades edáficas.
- Caracteriza los contenidos de agua y energía de retención a través de técnicas y equipamiento de campo y laboratorio.

5. Desarrollo de unidades temáticas¹

UNIDAD 1:

Morfología del suelo. Composición volumétrica de los suelos. Fases: sólida, líquida y gaseosa. Fracción inorgánica: Textura, concepto. Textura elemental. Método Internacional y de Boujous. Ley de Stokes. Clasificaciones texturales. Triángulos texturales. Apreciación de textura a campo. Estructura: concepto, clasificación: tipo, forma, grado y clase. Génesis de estructura. Factores que afectan la formación de agregados. Métodos de evaluación. Importancia de la estructura. Deterioro de la estructura. Densidad real y aparente de los suelos. Aplicaciones: compactación, peso de una capa de suelo, porcentaje de agua en volumen.

///...



1 Contenidos mínimos según el Plan de Estudios: Física, química y morfología del suelo. Factores físicos directos e indirectos de la productividad de los suelos. Evaluación de la fertilidad física de los Suelos. Coloides del suelo. Propiedades eléctricas. Reacción del suelo. Biología del suelo. Estática y dinámica del agua del suelo. Rol del suelo en la relación Suelo Agua-Planta. Instrumental para evaluar el agua del suelo. Procesos de degradación.

///...

Porosidad del suelo: relaciones entre las fases. Determinación de porosidad total. Efecto de la textura y estructura. Tamaño y función de los poros. Distribución del espacio poroso. Capacidad de aire. Permeabilidad, infiltración y almacenaje de agua. Composición del aire del suelo. Movimiento de los gases en el suelo. Flujo en masa y difusión. Consistencia, adhesión y cohesión. Expansión y contracción, relaciones con otras propiedades del suelo. Impedancia física: concepto, génesis, determinaciones, propiedades. Capacidad de arraigamiento. Temperatura del suelo: origen, balance calórico, absorción y pérdida de calor. Factores extrínsecos e intrínsecos que afectan el régimen térmico del suelo. calor específico, conductividad calórica, difusión térmica. Evaluación de la fertilidad física de los suelos.

Ejemplos de aplicación de manejo y conservación de la fertilidad física.

UNIDAD 2:

Físicoquímica del suelo. La fracción coloidal del suelo. Conceptos fundamentales. Clasificación. Coloides inorgánicos. Amorfos y cristalinos. Estructura básica de las cristalinas. Planos, láminas, capas. Superficie específica. Origen de las cargas eléctricas: cargas permanentes y cargas pH dependientes. Minerales de estructura 1:1, 2:1, expansibles y no expansibles, y 2:1:1. Alófanos. Óxidos hidratados. Coloides orgánicos. Importancia. Origen de las cargas. Complejos humo:arcillíticos. Propiedades eléctricas: electroforesis. potencial zeta. La doble capa eléctrica: teorías de Helmholtz, Gouy-Chapman y Stern. Floculación y dispersión. Factores que intervienen. Capacidad de intercambio catiónico. Adsorción e intercambio iónico.

UNIDAD 3:

Agua del suelo: Importancia de su estudio y manejo eficiente. Estática. Contenidos hídricos. Aspectos energéticos. Potencial hídrico total y componentes. Unidades de expresión. Curvas características o de capacidades hídricas. Histéresis. Variables hídricas, determinación. Capacidad de almacenaje: factores que la determinan.

Dinámica del agua del suelo: Clases de movimiento. Movimiento saturado. Ley de Darcy. Factores edáficos y de otra naturaleza que la afectan. Flujo insaturado. Ley de Gardner. Constante de capilaridad. Flujo mixto, infiltración, Ley de Kostiaikov, lámina acumulada. Ascenso desde una freática. Redistribución del agua en el suelo. Metodologías de determinación.

Relaciones suelo:agua:planta: conceptualización de variables: Capacidad de campo. Capacidad de marchitamiento. Agua disponible. Mediciones a campo y laboratorio.

UNIDAD 4:

Biología del suelo. Importancia, clasificación. El suelo como hábitat de microorganismos. Factores que afectan la dinámica de los organismos en el suelo. Los organismos del suelo como factor formador. Suelos ácidos y Reacción del suelo: pH del suelo, acidificación del suelo. Medición e interpretación. Corrección de suelos ácidos. Efectos directos e indirectos del pH del suelo: Fertilidad, disponibilidad de nutrientes. Procesos de degradación. Salinidad y sodicidad. ///...



///...

LISTADO DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

- FÍSICA DE SUELOS
- Presentación de problemas integrales de Física de suelos. Planteo de problemas reales con limitaciones físicas de suelo. Hipótesis presuntivas a confirmar.
- Análisis de laboratorio: determinación de textura, Bouyoucos y volumen de sedimentación, organoléptica, densidad aparente (Pa), módulo de ruptura, calcáreo.
- Discusión e interpretación de resultados. Diagnóstico de la problemática, recomendaciones a corto, mediano y largo plazo. Presentación de informe integrador escrito.
- AGUA DEL SUELO
- Presentación de problemas integrales de manejo de agua del suelo. Práctica de campo: Determinación de infiltración por el método del doble anillo, capacidad de campo, densidad aparente, humedad de campo. Uso de equipos de evaluación de condiciones físicas asociadas.
- Práctica de laboratorio: determinación de contenidos hídricos, curvas características, Conductividades hidráulicas. pF0. Texturas.
- Instrumental para evaluar agua del suelo: demostración de uso, ventajas, desventajas, costos, modos de instalación y calibración. Integración de los datos e interpretación. Resolución de problemas. Discusión general de los resultados, formulación del diagnóstico y normas de manejo y/o correcciones a aplicar. Presentación de informe integrador escrito.

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 secuen-

///...



///...

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 activa 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 45 h totales. Los trabajos prácticos son de asistencia obligatoria. Los trabajos prácticos en Laboratorio se realizan distribuidos en comisiones de 3 a 4 alumnos/as cada una, separados en dos laboratorios contiguos y en 8 mesadas.

La presentación de las problemáticas utiliza la metodología de "estudio de casos" basada en problemáticas reales llevadas 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 física y manejo del agua del suelo regionales. La información de campo ensayos de infiltración, descripción de calicatas, toma de muestras etc., son llevadas a cabo íntegramente por los alumnos/as en distintas estaciones de trabajo esparcidas ya sea en campos experimentales de la facultad o INTA de la zona o productores asociados a estudios de casos de la cátedra bajo la guía y supervisión docente. Los cálculos, trabajos de gabinetes, discusión de resultados y recomendaciones de manejo se realizan en aulas espaciales 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.

///...



///...

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 cuatro unidades, pruebas de asimilación que determine la cátedra, como también a través del informe de la práctica de agua del suelo. Habrá instancias de recuperación de los parciales. Aprobados parciales, carpeta de trabajos prácticos e informe de práctica de agua, 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 de Mendoza
Apuntes de Clases Cátedra de Edafología FCA-UNCuyo (2018). Agua del Suelo Parte I

///...



///...

Apuntes de Clases Cátedra de Edafología FCA-UNCuyo (2018). Agua del Suelo Parte II Apuntes de Clases Cátedra de Edafología FCA-UNCuyo (2018). Capacidad Hídrica del Suelo.

Apuntes de Clases Cátedra de Edafología FCA-UNCuyo (2021). Reacción del Suelo.

Pérez Valenzuela, B. R. (1999). Edafología en la agricultura regadía cuyana. Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ciencias Agrarias. Editorial Fundar. Mendoza.

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.

López, A. J. (2006). Manual de edafología. Sevilla, España: Departamento de Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola de la Universidad de Sevilla

Vallone, R. y L. Nijensohn (2002). Guía de orientación para regantes de zonas áridas. Con énfasis en el manejo del agua en áreas salinas. Tintar. Argentina

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.

