



San Fernando del Valle de Catamarca,

20 MAR. 2023

VISTO:

La Resolución Consejo Directivo FCA N° 058/14, por la cual se aprueba el Modelo para la presentación de los Programas de Actividades Académicas de las asignaturas que integran los diferentes Planes de Estudios de las carreras de la Facultad de Ciencias Agrarias; y

CONSIDERANDO:

Que en cumplimiento de esta disposición, Secretaría Académica de la Facultad eleva el Programa de Actividades Académicas de la asignatura Edafología, perteneciente al Plan de Estudios 2010 de la carrera Ingeniería Agronómica, aprobado por O.C.S.N° 005/2010.

Que la presentación efectuada ha sido analizada por Secretaría Académica, encontrándose dentro del marco de lo establecido por el Reglamento General de Regularizaciones y Exámenes de Facultad de Ciencias Agrarias, aprobado por Res. C. D. FCA N° 129/08 y sus modificatorias, y se ajusta a las disposiciones de la Res. C. D. FCA N° 058/14.

Que los Programas de Estudio de las Asignaturas que integran el Plan de Estudios de la carrera deben ser aprobados por el Consejo Directivo de la Facultad, tal como lo establece el Estatuto Universitario vigente en el Capítulo V, Artículo 29, inc c).

Que se dio intervención la Comisión de Asuntos Académicos la que emitió dictamen favorable.

Que el tema fue tratado y aprobado en reunión Ordinaria del Consejo Directivo de fecha 16MAR2023.

Por ello y en uso de las atribuciones conferidas por el Estatuto Universitario vigente:

**El Consejo Directivo la Facultad de Ciencias Agrarias
de la Universidad Nacional de Catamarca**

Resuelve:

Artículo 1°: APROBAR y poner en vigencia, el Programa de Actividades Académicas de la asignatura "Edafología" correspondiente al Plan de Estudio 2010 de la carrera Ingeniería Agronómica, y que figura como Anexo único de la presente resolución.

Artículo 2°: REGISTRAR. COMUNICAR a Secretaría Académica de la Facultad, Director de la carrera Ingeniería Agronómica, Departamento Alumnos, a la cátedra y demás áreas de competencia. Cumplido, ARCHIVAR.-

Resolución FCA
CNP-VJV-CNP-EADO

036-23

Ing. Carlos Nestor Palmieri
SECRETARIO ACADÉMICO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
U.N.C.A.



Dr. Ing. Agr. EDUARDO DE LA ORDEN
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
U.N.C.A.



ORIGINAL

ANEXO
Resolución Consejo Directivo FCA N°
Programa de Actividades Académicas

036-23

Carrera: Ingeniería Agronómica

Asignatura: Edafología

Docentes: Profesora Asociada: Pernasetti Olga Beatriz

Profesor Adjunto: Agüero Jesús María

Jefa de Trabajos Prácticos: Alurralde Ana Lilia

Ayudante diplomado: Curchod Carlos Esteban

Ayudante diplomado: Córdoba Ana Florencia

Curso: 3° Año

Horas Semanales: 6.5hs

Horas totales: 100hs

Programación de la asignatura

Fundamentación de la materia dentro del plan de estudios:

La asignatura Edafología se encuentra entre las asignaturas del ciclo intermedio o básico agronómico del Plan de Estudio de la carrera de Ingeniería Agronómica.

Para que el agrosistema optimice su funcionamiento, es condición que el "metabolismo celular" de la planta (núcleo teórico de la carrera de Ingeniería Agronómica) funcione bien, para que esto ocurra es necesario que el suelo sea fértil, la interrelación de sus componentes sea positiva, no existan factores limitantes. El suelo aporta a la planta agua, nutrientes, oxígeno, sustancias promotoras del crecimiento, en consecuencia, es fundamental el conocimiento del suelo y de su rol en la relación suelo-agua-planta para poder intervenir favorablemente y optimizar el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Se define al Suelo (naturaleza y propiedades) como el núcleo teórico de la asignatura. El núcleo teórico "suelo" es un concepto en consecuencia para su apropiación hay que desarrollar actividades de tipo procedimentales necesarias.

Propósitos u objetivos de la materia:

Describir y explicar los procesos edáficos y su fundamental importancia en las explotaciones agrícolas en general, con especial énfasis en la relación suelo-agua-planta del ecosistema árido y semiárido.

- Reconocer los factores y procesos de formación de suelos.
- Describir e interpretar las propiedades físicas de los suelos.
- Realizar descripciones de perfiles de suelo toma de muestras
- Caracterizar el estado y la dinámica del agua del suelo.
- Reconocer los principios de la adsorción e intercambio de iones.
- Comprender e interpretar la acidez, alcalinidad, salinidad y sodicidad
- Analizar e interpretar los ciclos biogeoquímicos y la información analítica para evaluar la disponibilidad e nutrientes y las necesidades de los cultivos.
- Reconocer la estructura y los criterios taxonómicos para la clasificación de suelos e interpretar y utilizar mapas de suelos.
- Elaborar y defender un estudio de suelo en finca.

1- Programa Analítico (contenidos):**UNIDAD 1: Génesis de suelo; procesos de formación y evolución de suelos****1.1 Materia mineral del suelo. 2hs**

Los minerales. Aspectos químicos estructurales. Enlaces químicos y leyes generales del estado sólido. Estado cristalino y amorfo. Estructura iónica de los minerales; Reglas de Pauling. Radio iónico y potencial iónico. Número de coordinación y fuerza electrostática de enlace. Sustitución iónica. Composición de la litosfera. Los elementos nutritivos esenciales y sus fuentes. Estructura de los minerales primarios. Aspectos estructurales básicos. Clasificación estructural: Nesosilicatos (olivino), inosilicatos (piroxenos, anfíboles), filosilicatos (micas, arcillas), tectosilicatos (cuarzo, feldespatos, feldespatoides y zeolitas). Serie de Bowen.

1.2 Rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. 3hs

Rocas ígneas: Conceptos y propiedades. Criterios de clasificación: yacimiento, textura y composición mineralógica. Principales familias; Nociones sobre alterabilidad. Rocas piroclásticas: origen y clasificación.

Rocas sedimentarias: El proceso sedimentario (alteración, erosión, transporte, deposición, diagénesis). Clasificación genética y granulométrica. Rocas detríticas consolidadas e in consolidadas. Rocas de origen químico. Rocas Residuales: Principales características.

Rocas metamórficas: Tipos de metamorfismo de contacto y regional. Propiedades. Principales minerales. Factores de metamorfismo: temperatura, presión, duración, aportes. Clasificación: grado de metamorfismo o facies y secuencia metamórficas.

1.3 Alteración de minerales. 2.0hs

Alteración: Semántica de los términos "meteorización" y "alteración". Alteración física: concepto. Alteración in situ: efecto de la temperatura, del hielo, y la vegetación. Alteración durante el transporte: Acción del agua líquida (acción abrasiva), Acción del viento (abrasión, atrición, deflacción), formas de movimiento de las partículas por el viento. Alteración química (degradación). Los procesos de la alteración química: disolución, hidratación, hidrólisis, quelación, oxido-reducción. La estructura iónica de los minerales y su vulnerabilidad a la alteración. Serie de Goldich.

1.4. Neoformación de minerales. 2.0hs

Solubilidad y precipitación de los productos resultantes de la alteración. Efectos del drenaje y la evapotranspiración. Neogénesis de minerales. Significado mineralógico del término arcilla. Familias de minerales de arcillas: caolinita, illita, montmorillonita, clorita. Propiedades de las arcillas: Superficie específica, sustitución iónica, capacidad de intercambio catiónico.

1.5 Formación y evolución del suelo. 2.0hs

Factores de formación de suelo: material generador, organismos, clima, relieve y tiempo. Secuencias y catena: clima, clino, topo, lito, bio, y cronosecuencias. Procesos de formación y evolución de suelos: Desarrollo de la estructura, eluviación-iluviación, lixiviación, calcificación, carbonatación-descarbonatación, salinización, podsolización, laterización, gleización.

1.6. Morfología de suelo. 12hs

El perfil del suelo: concepto. Horizontes genéticos: horizontes minerales: A; E; B; C; R. Significado de los subíndices 1, 2 y 3. Horizontes orgánicos: O1 y O2. Significado de los sufijos: p, ca, b, t, g, sa, cn, cs, m, x. Discontinuidad litológica. Capas de suelos aluviales. Propiedades del suelo a tomar en cuenta en la descripción de cada horizonte: profundidad, espesor, transición, revestimientos, concreciones, porosidad, abundancia de raíces, reacción de carbonatos. 2.0hs

UNIDAD N° 2. Propiedades físicas del suelo y su interrelación. 18hs

2.1 Color: agentes cromógenos, colores oscuros, rojos, amarillos, grises, azulados, verdosos, blancos. Notación Munsell. Moteados. Significación edafológica y agronómica del color.

2.2 Textura: Definición. Fracciones granulométrica. Análisis granulométrico; diagramas triangulares. Clases texturales y composición mineralógica. Naturaleza física y propiedades de las fracciones arena, limo y arcilla. Su significación agronómica.

2.3 Estructura: Definición: micro y macro agregados. Elementos que componen la estructura y agentes que actúan en su formación. Efecto del clima, de la materia orgánica, textura, efecto de las arcillas, óxidos e iones (dispersión y floculación), de los organismos y cultivos. Descripción y clasificación de la estructura.

2.4 Consistencia: Definición. Variaciones según el contenido de humedad: adhesividad, plasticidad, friabilidad, dureza. Los límites de Atterberg y su significado en la agricultura.

UNIDAD N° 3: El agua del suelo. 7hs

Ciclo del agua en la naturaleza. El agua y porosidad. Retención del agua por el suelo. Potencial hídrico; Caracterización energética del agua del suelo. El potencial hídrico total sus componentes (Potencial: matricial, osmótico, presión, gravitatorio). Unidades de expresión: atmósfera, bar, Pascal, cm. Contenido hídrico del suelo: Clasificación del agua del suelo: Agua combinada; agua libre: capilar y gravitante. Constantes hídricas: capacidad máxima, capacidad de campo, humedad equivalente, coeficiente higroscópico. Medida de la humedad del suelo; Determinación: tensiómetro, bloques de bouyoucos, método refractométrico, sonda de neutrones, membrana de presión. Curvas de capacidad hídrica. Histéresis. Medida de la porosidad. Densidad real y aparente. Porosidad total, macroporosidad y microporosidad. Importancia de la relación suelo-aire-planta.

Movimiento del agua del suelo:

Formas del movimiento del agua del suelo. Ley general de los fenómenos de flujo. Movimiento en la fase líquida: Suelos saturados: Ley de Darcy. Carga hidráulica, gradiente hidráulico, conductividad hidráulica: métodos de determinación. Clases de permeabilidad, análisis de los factores que la afectan. Suelos no saturados: Leyes de flujo no saturado. Infiltración: Factores que la afectan. Migración del agua de riego. Ascenso de la napa freática. Movimiento del agua en fase vapor. Leyes que la rigen e importancia agronómica

UNIDAD N° 4: Físico-química del suelo. 16hs

4.1 Componentes del suelo. Sistemas coloidales del suelo; superficie específica. Coloides minerales y orgánicos. Origen de las cargas en las arcillas y en el humus. Cargas permanentes y dependientes del pH. Potencial electrocinético. Doble capa difusa. Factores que afectan el espesor de la doble capa difusa. Fuerzas de floculación y dispersión. Razones agronómicas para estudiar estos temas. Intercambio iónico y catiónico: Aspectos cualitativos y cuantitativos (reversibilidad, estequiometría, velocidad, aplicación de la ley de masas, efecto de dilución, iones complementarios). Capacidad de intercambio catiónico: valores de Hissink. Adsorción e Intercambio aniónico; propiedades. Energía de retención aniónica. Penetración aniónica o Ligandos.

4.2 La reacción del suelo.

Fuentes de acidez y de alcalinidad en el suelo. Acidez potencial, titulable e

intercambiable. Acidez real: El pH del suelo, Factores que lo afectan. pH real y potencial. Capacidad reguladora del suelo. Efecto del aluminio y del sistema $\text{H}_2\text{CO}_3\text{-HCO}^- \text{-CO}_3^{2-}$. Aspectos de génesis de suelo asociada a diferentes rango de acidez - alcalinidad. Desarrollo de la acidez del suelo. El pH y su influencia en el desarrollo de las plantas y en la disponibilidad de los nutrientes.

4.3 Salinidad y sodicidad.

Concepto. Origen y causas de su formación. Medida de la salinidad: conductividad eléctrica. Medida del sodio: Porcentaje de sodio intercambiable (PSI), relación de adsorción de sodio (RAS). Clasificación de suelos salinos, salinos-sódicos y sódicos. Sintomatología de los suelos salinos y sódicos. Efectos de las sales y del sodio en el suelo. Toxicidad iónica específica. Efectos de las sales y el sodio en el riego. Clasificación de las aguas para riego. Nociones de manejo de suelos con problemas de salinidad y/o sodicidad: lavado y/o corrección con enmiendas. Los problemas de salinidad y sodicidad en el mundo y en la Argentina.

UNIDAD N° 5: Propiedades bioquímicas y ciclos biogeoquímicos. 24hs

5.1 La materia orgánica del suelo: Introducción, concepto, origen y transformaciones. Los organismos del suelo: meso y microorganismos del suelo. Efecto de la actividad biológica. Condiciones ecológicas. Mineralización: concepto; enzimas del suelo. Mineralización de los componentes orgánicos de la materia orgánica fresca. Influencias de factores ecológicos.

Humificación: concepto; proceso. Propiedades de las sustancias húmicas. Estructura molecular básica de las sustancias húmicas. Grupos de sustancias húmicas: propiedades. Clasificación ecológica del tipo de humus. Complejo arcilla-humus. Estabilidad estructural. Clasificación de los agregados según su durabilidad. Niveles de materia orgánica. Propiedades benéficas de la materia orgánica del suelo. La materia orgánica y el manejo del suelo. Renovación de la materia orgánica. Balance y conservación de la materia orgánica. Métodos de estudio de la materia orgánica.

5.2 El nitrógeno en la naturaleza. Origen, contenidos y formas de nitrógeno del suelo; formas inorgánicas y formas orgánicas. Transformación del nitrógeno en el suelo: ciclo del nitrógeno; amonificación, nitrificación; factores ecológicos que influyen en estos procesos. Mineralización e inmovilización; mineralización neta: Relación carbono/nitrógeno (C/N). Balance del nitrógeno en el suelo; Ganancias: Fijación biológica de nitrógeno: Fijación asimbiótica y fijación simbiótica. Adición por lluvias. Fertilización. Pérdidas de nitrógeno: Lavado. Gaseosas: reducción biológica de los nitratos (desnitrificación), desnitrificación química, volatilización de amoníaco. Por erosión. Por extracción de cosechas. Tenor en nitrógeno: Efectos del clima, la vegetación, el relieve, la textura y la humedad del suelo.

5.3 El fósforo en la naturaleza. Yacimiento y reserva de minerales y rocas fosfatadas. Formas de fósforo en el suelo: inorgánicas y orgánicas, su evolución. Disponibilidad para las plantas. Ciclo del Fósforo. Distribución en el perfil. El fósforo y la evolución de los suelos. La absorción de fósforo por la planta, factores edáficos que la afectan. Problemática de la determinación de la disponibilidad de fósforo: métodos químicos, trazadores radioactivos. Movimiento del fósforo en el suelo.

5.4 El potasio en la naturaleza. Formas de potasio en el suelo; facilidad de pasaje de una forma a otra. Problemática de la determinación de disponibilidad para las plantas. Relaciones entre el potasio y las propiedades de los suelos; textura, naturaleza de las arcillas, humedad del suelo. El potasio y la fisiología de la planta: Consumo de lujo. Disponibilidad de potasio en los suelos de la República Argentina.

5.6 Calcio, Magnesio y Azufre: Formas en que se encuentran en los suelos. Formas

disponibles. Relaciones con las propiedades del suelo. Formas de absorción por las plantas. Sus efectos sobre otros nutrientes y las plantas.

5.7 Micronutrientes: Hierro, Manganeso, Cobre, Boro, Molibdeno, Zinc, cloro. Funciones en la planta. Problemática de su estudio. Formas disponibles y no disponibles en el suelo.

UNIDAD N° 6: Taxonomía y mapeo de suelos 12hs

6.1 Taxonomía de suelo: Evolución de los sistemas de clasificación; breve reseña. Clasificaciones actuales: Soil taxonomy: fundamentos; Nomenclatura y Horizontes diagnóstico. Horizontes diagnóstico. Epipedones: mólico, úmbrico, ócrico, antrópico, hístico, plágeno, melánico. Horizontes subsuperficiales: argílico, nátrico, ágrico, espódico, cámbico, óxico, etc. Estructura del sistema: Órdenes, Subórdenes, Gran grupo, Subgrupo, Familia y Serie. Distribución de las principales órdenes y subórdenes en la República Argentina.

6.2 Cartografía de suelos: Características genéticas y morfológicas de los suelos. Distribución geográfica de los suelos. El suelo como elemento del paisaje. Cartografía de suelo: el suelo como un continuum y el individuo suelo. Patrón de distribución de suelos en el paisaje; Pedón y polypedon. Mapas de suelo: Clases de mapa de suelos: Mapa de terreno: muy detallados, detallado, generales; realización, escalas. Mapas compilados: preliminares, exploratorios, esquemáticos; realización, escalas. Unidades cartográficas: unidades simples: consociación o serie, variante, fase. Unidades combinadas: asociación, complejo, grupo indiferenciado, tierras misceláneas. Mapas interpretativos; finalidad: Capacidad de uso; Aptitud de tierras para riego. Material cartográfico básico: fotografías aéreas, mosaicos, fotomapa, imágenes satelitales, mapas topográficos, mapas planimétricos; su alcance y usos.

2- Metodología de Enseñanza:

Se dictan clases teóricas, teóricos-prácticos y trabajos prácticos semanales en dos o más comisiones dependiendo del número de alumnos inscriptos

Los trabajos prácticos son: de laboratorio, de campo, estudios de campo independiente, talleres de resolución de problemas, diagnósticos final de un suelo, interpretación de análisis de suelo. Todos son activos donde el alumno participa en forma directa.

3- Estrategias de enseñanza:

La apropiación de los conocimientos conceptuales y procedimentales se realizan a través de clases teóricas, expositivas, ilustrativas y participativas; trabajos prácticos de campo, de laboratorio y de gabinete participativos, activos y en grupos pequeños, para el desarrollo de habilidades procedimentales o técnicas de estudio.

El estudio del suelo se logra a través del desarrollo del estudio de la morfología del perfil, concebido como un eje transversal, donde el alumno va construyendo en sucesivas aproximación, con participación activa, la metodología de estudio que culmina con el estudio independiente de un perfil de suelo que elige personalmente.

La integración de los conocimientos se logra en los talleres de resolución de problemas de propiedades físicas, fisico-químicas, químicas y aplicación de la Soil Taxonomy; parciales semanales y dos parciales integradores.

4- Trabajos Prácticos:

Trabajo Práctico N° 1: Introducción al estudio del suelo: observación de un perfil de suelo en el campo con el objetivo de tener un primer contacto y generar en el alumno una nueva mirada del suelo y sus propiedades, relacionar la importancia del paisaje

como un elemento íntimamente relacionado a las características físicas observables del suelo. De campo.

Trabajo Práctico N° 2 y 3: Color y Textura del suelo: distinguir el origen del color del suelo, establecer las relaciones entre el color y procesos de génesis del suelo, relacionar el color con estados de oxidación-reducción, realizar prácticas de color en seco y en húmedo y notación Munsell. Entrenamiento de textura al tacto de las distintas granulometrías, distinguir diferencias entre arena, limo y arcilla al tacto con diferentes muestras; ver diferencias de adhesividad y plasticidad; utilización del triángulo textural. Laboratorio.

Trabajo Práctico N° 4 y 5: Estructura y Consistencia: aplicar conceptos teóricos estructura y agregados sobre muestras de suelo, reconocer distintos tipos de estructura: tipo, clase y grado; notación sobre muestras; evaluar la estabilidad estructural. Entrenamiento de determinación de consistencia en los diferentes estados de humedad del suelo: seco, húmedo y mojado, notación de la consistencia, importancia en el alborde del suelo. Laboratorio.

Trabajo Práctico N° 6: Relevamiento de Suelos en Finca y muestreo de suelos: entrenar al alumno en los pasos y secuencias a seguir para un estudio del suelo; adquirir destreza en el muestreo de suelos a campo; reafirmar los conceptos de relevamiento de suelos a campo. De campo.

Trabajo Práctico N° 7: Morfología del perfil del suelo: identificar a campo los horizontes genéticos ABC. Distinguir rasgos que indiquen la presencia de alguno de los horizontes genéticos, en distintos puntos del paisaje. De campo.

Trabajo Práctico N° 8 y 9: Infiltración y constantes hídricas: Desarrollar la habilidad técnica necesaria para la determinación de la tasa de infiltración en campo. Adquirir destrezas en lo atinente al muestreo del suelo para la determinación de la densidad real y aparente del suelo y los contenidos de humedad del mismo. Dotar al alumno de una base técnica matemática para el cálculo de los parámetros de humedad del suelo, su densidad y la expresión analítica matemática relacionada con la velocidad de infiltración. Entender en profundidad el concepto de infiltración como un proceso físico relacionado a la vez a otros diversos parámetros físicos que el suelo posee. Campo y Laboratorio.

Trabajo Práctico N°10: I Taller de resolución de problemas de la parte física y agua del suelo. Aula.

Trabajo Práctico N°11: Determinación de la CIC y Cationes Intercambiables: Reconocer la CIC como un concepto de naturaleza físico-química. Enseñar y mostrar un procedimiento técnico de laboratorio para la obtención de la CIC y los cationes intercambiables. Entrenar a los alumnos en dicho procedimiento. Resaltar la importancia de la CIC en relación a los constituyentes minerales y orgánicos del suelo y su importancia en el mantenimiento de la fertilidad y otros parámetros de naturaleza física y química asociados a la CIC y los cationes intercambiables. Laboratorio.

Trabajo Práctico 12: en este práctico se defiende el Estudio Independiente que los alumnos realizaron. Lleva toda la tarde dependiendo de la cantidad de grupos.

Trabajo Práctico N° 13 y 14: Reacción del Suelo (pH) y Salinidad: determinan en las muestras que tomaron ellos el pH clasificándolo y haciendo un diagnóstico del mismo. También la conductividad eléctrica para determinar el contenido de sales y su clasificación. Aprendiendo la metodología de cada uno de ellos. Laboratorio.

Trabajo Práctico N° 15: Materia Orgánica: Desarrollar el método de Walkley-Black, para la determinación de la materia orgánica del suelo. Analizar e interpretar los resultados obtenidos. Laboratorio.

Trabajo Práctico N° 16: Nitrógeno: explicar los fundamentos del Método Kjeldahl; aplicarlo en muestras tomadas por los alumnos; obtener los resultados e interpretar los para el suelo dado. Laboratorio.

Trabajo Práctico N° 17: Fósforo: Desarrollar el método Olsen, para la determinación de fósforo asimilable del suelo. Analizar e interpretar los resultados obtenidos. Laboratorio.

Trabajo Práctico N° 18: II Taller de resoluciones de problemas de físico químicas y nutrientes del suelo.

Trabajo Práctico N° 19: Cartografía y Taxonomía de suelos. Salida al campo de todo un día para observar mapas de suelo en campo.

Trabajo Práctico N° 20: Defensa del trabajo final. Diagnóstico completo de suelo. Por grupos. Aula.

Los trabajos prácticos de campo se desarrollan en el campo de la universidad, en campos particulares y en otros ambientes naturales.

Los trabajos prácticos de laboratorio se desarrollan en el Laboratorio de Edafología de la facultad

5- Articulación horizontal y vertical con otras materias

Para la adecuada comprensión de los contenidos desarrollados del espacio curricular el alumno deberá tener conocimientos previos de Química general e Inorgánica, analítica, orgánica y biológica, fisiología, topografía y clima

6- Metodología de Evaluación.

a) De los temas Teóricos:

•Se tomarán pruebas parciales semanales, las que versarán sobre los temas teóricos desarrollados en la semana anterior.

•Los alumnos que no aprueben o no hayan rendido las evaluaciones semanales tendrán derecho a recuperar, para lo cual se acordarán las fechas de recuperación para cada evaluación.

•Todas las evaluaciones semanales tendrán opción a recuperar, una sola vez por evaluación.

•El alumno tiene que aprobar las evaluaciones semanales con un promedio de seis (6) o mayor en una escala de 0 a 10. En todas las instancias la nota mínima debe ser de 6.

•El alumno para considerarse regular en la materia deberá aprobar el 100% de las evaluaciones semanales, más los requisitos de la parte práctica.

b) De los trabajos prácticos y talleres

- El total de Trabajos Prácticos es de 17 repartido de la siguiente manera:
11 trabajos prácticos de laboratorio
4 trabajos prácticos de campo
2 talleres de resolución de problemas

Para considerar como aprobado el trabajo práctico el alumno deberá superar una evaluación que será tomada antes de comenzar el práctico y que versará sobre los contenidos de la guía de trabajos prácticos. Con una nota de seis (6) en una escala de 0 a 10.

El alumno deberá tener como mínimo el 80 % de asistencia y 80 % de las evaluaciones aprobadas sobre el total de prácticos realizados en el año.

Los prácticos de campo son obligatorios

Ninguno de los TP se recupera

Deberá realizar la defensa oral de los dos trabajos que realizarán: el Estudio Independiente y el Diagnóstico final del estudio de suelos.

c) Otras Actividades:

Independiente

•Consiste en un Estudio de Suelo que el alumno realizará durante el cursado de la materia en forma individual o en grupo pudiendo cada uno elegir con quién trabajar. Los grupos no deben ser de más de 5 alumnos.

•Es obligatorio

•El alumno o alumnos elegirán el sitio de estudio pudiendo ser fincas privadas, parcelas de instituciones, etc.

•Tendrán un coordinador docente por grupo

•Se fijará un calendario con fechas de entregas de informes parciales y se evaluará el cumplimiento de las mismas

•La defensa del trabajo será en forma oral

•Se evaluará: la participación, el cumplimiento, la calidad de la información, el informe escrito y la exposición oral de cada alumno.

•Aquel alumno del grupo que no exponga el trabajo correspondiente será desaprobado. Debiendo realizar nuevamente la actividad

(Por ejemplo) Con diálogos continuos con los educandos y discusiones temáticas en las clases. En el mismo sentido, con la entrega y corrección en tiempo y forma de los Trabajos Prácticos, los problemas abiertos, el trabajo integrador y los exámenes parciales definidos.

Diagnóstico final de los suelos estudiados

Exposición oral del trabajo realizado que incluye: descripción de suelos a campo y toma de muestras, descripción de las propiedades físicas, análisis de las propiedades químicas y conclusiones.

7- Obtención de la Regularidad:

Para obtener la regularidad en la materia deben: aprobar el 80% de los TP, tener el 80% de asistencia a los TP, aprobado el trabajo independiente y exposiciones orales y el 100% de las pruebas parciales semanales. Promedio mínimo para aprobar seis (6) en una escala de 0 a 10- en todas las instancias se exigirá un mínimo de 4.

8- Reválida de la regularidad:

Según Resolución CD FCA N°019/12 la regularidad obtenida en la asignatura se mantendrá durante un plazo de dos (2) años, computados a partir de la finalización del cursado de la misma hasta la finalización del turno ordinario de exámenes de Julio-Agosto para las asignaturas que se cursen en el primer cuatrimestre.

Deberá rendir los Trabajos Prácticos, se saca al azar dos temas de TP elige uno para hablar pudiendo el tribunal hacer preguntas del otro tema. El tribunal está formado por el Jefe de trabajos Prácticos y auxiliares. Nota de aprobación 6 (seis), en una escala de 0 a 10.

En caso de haberse vencido la regularidad, el alumno deberá presentar una nota al Departamento Alumnos de la Facultad durante los 12 meses posteriores de producido el vencimiento.

9- Criterios de Promoción:

•Para PROMOCIONAR la materia se prevé dos parciales integradores en el mes de mayo y al finalizar el cuatrimestre. Promedio de 7 (siete) en una escala de 0 al 10. En todas las instancias un mínimo de seis (6)

•La promoción es optativa

•Podrán rendir los parciales para promocionar la materia los alumnos que hasta la fecha de su realización se encuentren regular en la asignatura.

10- Criterios del examen final regular:

El alumno que cumplió con los requisitos para regularizar la asignatura, podrá rendir el examen final de la materia. Este consistirá en un examen oral de un tema elegido por el alumno, luego el tribunal tendrá el derecho de preguntar sobre otros temas del programa o relacionados con el tema elegido. Nota mínima de aprobación 4 (cuatro), en una escala de 0 a 10.

11- Criterios del examen libre:

Situación uno: Aquel alumno que haya cursado la materia en forma regular habiendo realizado y aprobado el 80 % de los trabajos prácticos y talleres y haya perdido su regularidad podrá rendir el examen libre cumpliendo las siguientes instancias: aprobar un examen escrito, y luego aprobar el examen oral. Nota mínima de examen es de cuatro (4), en una escala de 0 a 10.

Situación dos: El alumno que no haya cursado nunca la materia deberá superar previamente las siguientes instancias:

1) Deberá realizar el Estudio de suelos en finca, para lo cual la cátedra le entregará las consignas y se acordará el cronograma de ejecución del trabajo. La defensa del trabajo será oral con un tribunal conformado por los auxiliares de la cátedra.

2) La aprobación de un examen escrito, donde se incluye toda la parte práctica y problemas. Para aprobar estas instancias deberá lograr una nota de 6(seis) en una escala de 0 a 10.

La aprobación de ambas instancias 1) y 2) le dará derecho al alumno a rendir el examen final oral. En todos los casos la nota de aprobación mínima es de 4 (cuatro) en una escala de 0 a 10

Programa de examen:

Tema I: Materia mineral del suelo.

Los minerales. Aspectos químicos estructurales. Enlaces químicos y leyes generales del estado sólido. Estado cristalino y amorfo. Estructura iónica de los minerales; Reglas de Pauling. Radio iónico y potencial iónico. Número de coordinación y fuerza electrostática de enlace. Sustitución iónica. Composición de la litosfera. Los elementos nutritivos esenciales y sus fuentes. Estructura de los minerales primarios. Aspectos estructurales básicos. Clasificación estructural: Nesosilicatos (olivino), inosilicatos (píroxenos, anfíboles), filosilicatos (micas, arcillas), tectosilicatos (cuarzo, feldspatos,

feldespatoides y zeolitas). Serie de Bowen.

Tema II: Rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas

Rocas ígneas: Conceptos y propiedades Criterios de clasificación: yacimiento, textura y composición mineralógica. Principales familias; Nociones sobre alterabilidad. Rocas piroclásticas: origen y clasificación.

Rocas sedimentarias: El proceso sedimentario (alteración, erosión, transporte, deposición, diagénesis). Clasificación genética y granulométrica. Rocas detríticas consolidadas e inconsolidadas. Rocas de origen químico. Rocas Residuales: Principales características.

Rocas metamórficas: Tipos de metamorfismo de contacto y regional. Propiedades.

Principales minerales. Factores de metamorfismo: temperatura, presión, duración, aportes. Clasificación: grado de metamorfismo o facies y secuencia metamórficas.

Tema III: Alteración y neoformación de minerales

Alteración: Semántica de los términos "meteorización" y "alteración". Alteración física: concepto. Alteración in situ: efecto de la temperatura, del hielo, y la vegetación.

Alteración durante el transporte: Acción del agua líquida (acción abrasiva), Acción del viento (abrasión, atrición, deflacción), formas de movimiento de las partículas por el viento. Alteración química (degradación). Los procesos de la alteración química: disolución, hidratación, hidrólisis, quelación, oxido-reducción. La estructura iónica de los minerales y su vulnerabilidad a la alteración. Serie de Goldich.

Neoformación: (agradación) Solubilidad y precipitación de los productos resultantes de la alteración. Efectos del drenaje y la evapotranspiración. Neogénesis de minerales.

Significado-

mineralógico del término arcilla. Familias de minerales de arcillas: caolinita, illita, montmorillonita, clorita. Propiedades de las arcillas: Superficie específica, sustitución iónica, capacidad de intercambio catiónico.

Tema IV: Formación y evolución del suelo

Factores de formación de suelo: material generador, organismos, clima, relieve y tiempo. Secuencias y catena: clima, clino, topo, lito, bio, y cronosecuencias. Procesos de formación y evolución de suelos: Desarrollo de la estructura, eluviación-iluviación, lixiviación, calcificación, descarbonatación, salinización, podsolización, laterización, gleización.

Tema V: Morfología de suelo

El perfil del suelo: concepto. Horizontes genéticos: horizontes minerales: A; E; B; C; R. Significado de los subíndices 1, 2 y 3. Horizontes orgánicos: O1 y O2. Significado de los sufijos: p, ca, b, t, g, sa, cn, cs, m, x. Discontinuidad litológica. Capas de suelos aluviales. Propiedades del suelo a tomar en cuenta en la descripción de cada horizonte: profundidad, espesor, transición, revestimientos, concreciones, porosidad, abundancia de raíces, reacción de carbonatos, pH. Factores limitantes.

Tema VI: Propiedades físicas del suelo

Color: agentes cromógenos, colores oscuros, rojos, amarillos, grises, azulados, verdosos, blancos. Notación Munsell. Moteados. Significación edafológica y agronómica del color. Textura: Definición. Fracciones granulométrica. Análisis granulométrico; diagramas triangulares. Clases texturales y composición mineralógica. Naturaleza física y propiedades de las fracciones arena, limo y arcilla. Su significación agronómica.

Estructura: Estructura y porosidad del suelo. Definición: micro y macro agregados. Elementos que componen la estructura y agentes que actúan en su formación. Efecto del clima, de la materia orgánica, textura, efecto de las arcillas, óxidos e iones (dispersión y floculación), de los organismos y cultivos. Descripción y clasificación de

la estructura. Porosidad: Medida de la porosidad. Densidad real y aparente. Porosidad total, macroporosidad y microporosidad. Importancia de la relación suelo-aire-planta. Consistencia: Definición. Variaciones según el contenido de humedad: adhesividad, plasticidad, friabilidad, dureza. Los límites de Atterberg y su significado en la agricultura.

Tema VII: El agua del suelo

Ciclo del agua en la naturaleza. El agua y porosidad. Retención del agua por el suelo. Potencial hídrico; Caracterización energética del agua del suelo. El potencial hídrico total. sus componentes (Potencial: matricial, osmótico, presión, gravitatorio). Unidades de expresión: atmósfera, bar, Pascal, cm. Contenido hídrico del suelo: Clasificación del agua del suelo: Agua combinada; agua libre: capilar y gravitante. Constantes hídricas: capacidad máxima, capacidad de campo, humedad equivalente, coeficiente higroscópico. Medida de la humedad del suelo; Determinación: tensiómetro, bloques de bouyoucos, método refractométrico, sonda de neutrones, membrana de presión. Curvas de capacidad hídrica. Histéresis. Movimiento del agua del suelo: Formas del movimiento del agua del suelo. Ley general de los fenómenos de flujo. Movimiento en la fase líquida: Suelos saturados: Ley de Darcy. Carga hidráulica, gradiente hidráulico, conductividad hidráulica: métodos de determinación. Clases de permeabilidad, análisis de los factores que la afectan. Suelos no saturados: Leyes de flujo no saturado. Infiltración: Factores que la afectan. Migración del agua de riego. Ascenso de la napa freática. Movimiento del agua en fase vapor: Leyes que la rigen e importancia agronómica.

Tema VIII: Físico-química del suelo.

Componentes del suelo. Sistemas coloidales del suelo; superficie específica. Coloides minerales y orgánicos. Origen de las cargas en las arcillas y en el humus. Cargas permanentes y dependientes del pH. Potencial electrocinético. Doble capa difusa. Factores que afectan el espesor de la doble capa difusa. Fuerzas de floculación y dispersión. Razones agronómicas de dilución, iones complementarios). Capacidad de intercambio catiónico: valores de Hissink. Adsorción e Intercambio aniónico; propiedades. Energía de retención aniónica. Penetración aniónica o ligandos.

Tema IX: Reacción del suelo

La reacción del suelo: Fuentes de acidez y de alcalinidad en el suelo. Acidez potencial, titulable e intercambiable. Acidez real: El pH del suelo, Factores que lo afectan. pH real y potencial. Capacidad reguladora del suelo. Efecto del aluminio y del sistema $H_2CO_3-HCO_3^-$ potencial. Capacidad reguladora del suelo. Efecto del aluminio y del sistema $H_2CO_3-HCO_3^- -CO_3^{2-}$. Aspectos de génesis de suelo asociada a diferentes rango de acidez -alcalinidad. Desarrollo de la acidez del suelo. El pH y su influencia en el desarrollo de las plantas y en la disponibilidad de los nutrientes.

Tema X: Salinidad y Sodicidad:

Concepto. Origen y causas de su formación. Medida de la salinidad: conductividad eléctrica. Medida del sodio: Porcentaje de sodio intercambiable (PSI), relación de adsorción de sodio (RAS). Clasificación de suelos salinos, salinos-sódicos y sódicos. Sintomatología de los suelos salinos y sódicos. Efectos de las sales y del sodio en el suelo. Toxicidad iónica específica. Efectos de las sales y el sodio en el riego. Clasificación de las aguas para riego. Nociones de manejo de suelos con problemas de salinidad y/o sodicidad: lavado y/o corrección con enmiendas. Los problemas de salinidad y sodicidad en el mundo y en la Argentina.

Tema XI: Materia orgánica.

La materia orgánica del suelo: Introducción, concepto, origen y transformaciones. Los organismos del suelo: meso y microorganismos del suelo. Efecto de la actividad

biológica. Condiciones ecológicas. Mineralización: concepto; enzimas del suelo. Mineralización de los componentes orgánicos de la materia orgánica fresca. Influencias de factores ecológicos. Humificación: concepto; proceso. Propiedades de las sustancias húmicas. Estructura molecular básica de las sustancias húmicas. Grupos de sustancias húmicas: propiedades. Clasificación ecológica del tipo de humus. Complejo arcilla-humus. Estabilidad estructural. Clasificación de los agregados según su durabilidad. Niveles de materia orgánica. Propiedades benéficas de la materia orgánica del suelo. La materia orgánica y el manejo del suelo. Renovación de la materia orgánica. Balance y conservación de la materia orgánica. Métodos de estudio de la materia orgánica.

Tema XII: Nitrógeno

El nitrógeno en la naturaleza. Origen, contenidos y formas de nitrógeno del suelo; formas inorgánicas y formas orgánicas. Transformación del nitrógeno en el suelo: ciclo del nitrógeno; amonificación, nitrificación; factores ecológicos que influyen en estos procesos. Mineralización e inmovilización; mineralización neta: Relación carbono/nitrógeno (C/N). Balance del nitrógeno en el suelo; Ganancias: Fijación biológica de nitrógeno: Fijación asimbiótica y fijación simbiótica. Adición por lluvias. Fertilización. Pérdidas de nitrógeno: Lavado. Gaseosas: reducción biológica de los nitratos (desnitrificación), desnitrificación química, volatilización de amoníaco. Por erosión. Por extracción de cosechas. Tenor en nitrógeno: Efectos del clima, la vegetación, el relieve, la textura y la humedad del suelo.

Tema XIII: Fósforo

El fósforo en la naturaleza. Yacimiento y reserva de minerales y rocas fosfatadas. Formas de fósforo en el suelo: inorgánicas y orgánicas, su evolución. Disponibilidad para las plantas. Ciclo del Fósforo. Distribución en el perfil. El fósforo y la evolución de los suelos. La absorción de fósforo por la planta, factores edáficos que la afectan. Problemática de la determinación de la disponibilidad de fósforo: métodos químicos, trazadores radioactivos. Movimiento del fósforo en el suelo.

Tema XIV: Potasio, calcio, magnesio, azufre y micronutrientes

Potasio: El potasio en la naturaleza. Formas de potasio en el suelo; facilidad de pasaje de una forma a otra. Problemática de la determinación de disponibilidad para las plantas. Relaciones entre el potasio y las propiedades de los suelos; textura, naturaleza de las arcillas, humedad del suelo. El potasio y la fisiología de la planta: Consumo de lujo. Disponibilidad de potasio en los suelos de la República Argentina.

Calcio y magnesio: Formas en que se encuentran en los suelos. Formas disponibles. Relaciones con las propiedades del suelo. Formas de absorción por las plantas. Sus efectos sobre otros nutrientes y las plantas.

Azufre: En la naturaleza. Formas de azufre en suelo, relación al estado de óxido reducción. Ciclo del azufre. La acción de los microorganismos. Acción del azufre sobre las plantas.

Micronutrientes: Hierro, Manganeso, Cobre, Boro, Molibdeno, Zinc, cloro. Funciones en la planta. Problemática de su estudio. Formas disponibles y no disponibles en el suelo.

Tema XV: Taxonomía de suelo

Evolución de los sistemas de clasificación; breve reseña. Clasificaciones actuales: Soil taxonomy: fundamentos; Nomenclatura y Horizontes diagnóstico. Horizontes diagnósticos. Epipedones: mólico, úmbrico, ócrico, antróantrópico, hístico, plágeno, melánico. Horizontes subsuperficiales: argílico, nátrico, ágrico, espódico, cámbico, óxico, etc. Estructura del sistema: Órdenes, Subórdenes, Gran grupo, Subgrupo, Familia y Serie. Distribución de las principales órdenes y subórdenes en la República Argentina.

Tema XVI: Cartografía de suelos

Características genéticas y morfológicas de los suelos. Distribución geográfica de los suelos. El suelo como elemento del paisaje. Cartografía de suelo: el suelo como un continuum y el individuo suelo. Patrón de distribución de suelos en el paisaje; Pedón y polypedon. Mapas de suelo: Clases de mapa de suelos: Mapa de terreno: muy detallados, detallado, generales; realización, escalas. Mapas compilados: preliminares, exploratorios, esquemáticos; realización, escalas. Unidades cartográficas: unidades simples: consociación o serie, variante, fase. Unidades combinadas: asociación, complejo, grupo indiferenciado, tierras misceláneas. Mapas interpretativos; finalidad: Capacidad de uso; Aptitud de tierras para riego. Material cartográfico básico: fotografías aéreas, mosaicos, foto mapa, imágenes satelitales, mapas topográficos, mapas planimétricos; su alcance y usos.

12- Recursos didácticos a utilizar como apoyo a la enseñanza:

Los recursos utilizados por la cátedra, en relación a todo el temario de la materia, comprenden: laboratorio, reactivos, equipamiento de laboratorio, equipamiento de campo: caja edafológica, palas, barrenos, bolsas, planillas de campo y de laboratorio, aula, pizarrón, cañón proyector, computadoras.

Los profesores son los responsables de la preparación y dictado de la asignatura. En particular, exponen los temas teóricos y dirigen las tutorías de los trabajos integradores.

Los docentes ayudantes asumen tareas de preparación y dictado de los trabajos prácticos. Complementariamente, exponen frente a alumnos algunos temas teóricos adicionales.

Todo el equipo docente de la materia ejecuta un permanente seguimiento de los niveles de adquisición de conocimientos por los alumnos y lleva a cabo las acciones necesarias para lograr optimizarlos.

Bibliografía**Complementaria:**

-Apuntes de la materia que se encuentran en la Cátedra

- 1- Materia Mineral del suelo
- 2- Rocas
- 3- Alteración
- 4- Factores y Procesos de evolución del suelo
- 5- Morfología de Perfil
- 6- Agua del suelo
- 7- Físico-química del suelo
- 8- Reacción del suelo
- 9- Salinidad y Sodicidad
- 10- Materia Orgánica del suelo
- 11- Nitrógeno del suelo
- 12- Fósforo del suelo
- 13- Taxonomía
- 14- Cartografía

Básica

- Principio de Edafología con énfasis en suelos argentinos. Marta Conti. Ed Facultad de Agronomía FAUBA 2007
 - Edafología. Fundora O. ; Cairo P. Pueblo y Educación Cuba 1995
- Fertilidad física de suelos. M. Taboada, F. G. Micucci. Ed. Facultad de Agronomía. FAUBA. 2006
- Edafología para la agricultura y el medio ambiente. J. Porta, M. Lopez

- Acevedo, C. Roquero. Ed. Mundi Prensa. 2003
- Manual Práctico sobre utilización de Suelo y Fertilizante. José Luis Fuentes Yagüe. Ed. Mundi Prensa. 2002
 - Normas de Reconocimiento de Suelos. Pedro H Etchevehere. Ed Universidad Loma de Zamora. 1998
 - La materia orgánica en los agrosistemas. Labrador Moreno, J. Mundi Prensa. España. 1996
 - Tratado de Fitotecnia General. Urbano Terrón. Pedro. Mundi Prensa. España. 1995
 - Química de Suelos Bohn, Mc Neal, O'Connor Ed. Limusa 1993
 - Condiciones del suelo y desarrollo de las plantas según Russel Alan Wild. Ed. Mundi Prensa 1992
 - Génesis y clasificación de suelo. S.W. Bud, D.D. Hole, R.J. McCracken. Ed. Trilla 1991
 - Física de Suelos: Principios y Aplicaciones Sampat A. Gavande Ed. Limusa 1990
 - Manual de Edafología Ph. Duchaufour. Fondo Editorial de Masson 1987
 - Manejo Ecológico del suelo Ana Primavesi. Librería Ateneo 1984
 - Diagnóstico y rehabilitación de suelos salinos sódicos. Personal del Laboratorio de Salinidad de los EE.UU. Ed. Limusa. 1974
 - Mineralogía de arcillas de suelos. Besoain, Eduardo. IICA. Costa Rica. 1985
 - Edafogénesis y clasificación. Versión española de Carballas Fernández T. Et al. Duchaufour Ph. Masson S A. Barcelona. 1984
 - Manual de levantamiento de suelos traducción de Soil Survey Book USDA. Castillo J.B. Ministerio de Agricultura y Cría. Venezuela. 1965
 - Fertilidad de suelos y fertilización de cultivos. Echeverría H; García F. INTA 2006
 - Guía para la evaluación visual de la calidad del suelo. Alvarez L; Leizica E; Gómez F; Quiroga A. Universidad de la Pampa . 2021
 - Estudio de las fracciones orgánicas en suelos de la Argentina. Galantini J. Universidad Nacional del sur. 2008
 - El Deterioro del suelo y del ambiente en la Argentina. Casas R.; Albarracihn G. PROSA- FECIC Tomo I y II. 2015
 - Alteraciones de la fertilidad de los suelos. El halomorfismo, la acidez, el hidromorfismo y las inundaciones. Taboada M.; Lavado R. 2009

