



R- DNAT-2019-0060

Salta, 13 de febrero de 2019

EXPEDIENTE Nº 11.332/2013

**VISTAS:**

Las presentes actuaciones mediante las cuales la Ing. Liliana Asunción Pérez, eleva matriz curricular con sus contenidos programáticos para la aprobación de la asignatura Edafología Agrícola, correspondiente al Plan de Estudio 2013 de la carrera Ingeniería Agronómica que se dicta en Sede Regional Metan - Rosario de la Frontera, y

**CONSIDERANDO:**

Que a fs. 25, la Comisión de Seguimiento de Plan de Estudio de la Escuela de Agronomía sugiere aprobar con modificación la Matriz Curricular, correspondiente a la asignatura Edafología Agrícola que se dicta en la Sede Regional Metan - Rosario de la Frontera.

Que tanto la comisión de Docencia y Disciplina e Interpretación y Reglamento a fs. 90, aconsejan aprobar la Matriz Curricular, Programa Analítico y sus objetivos particulares, programa de Trabajos Prácticos y sus objetivos particulares, Bibliografía y Reglamento de Cátedra.

Que en virtud de lo expresado, corresponde emitir la presente de acuerdo a los términos estipulados en su parte dispositiva.

**POR ELLO** y en uso de las atribuciones que le son propias:

**EL VICE-DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES**


**R E S U E L V E :**


**ARTICULO 1º.- APROBAR** y poner en vigencia a partir del periodo lectivo 2018 lo siguiente: Matriz Curricular, Programa Analítico con sus objetivos particulares, Programa de Trabajos Prácticos con sus objetivos particulares, Bibliografía y Reglamento de Cátedra, correspondientes a la asignatura Edafología Agrícola, carrera Ingeniería Agronómica - plan 2013 que se dicta en la Sede Regional Metan-Rosario de la Frontera Metan, elevados por la docente Ing. Liliana Asunción Pérez, que como Anexo, forma parte de la presente Resolución.

**ARTICULO 2º.- DEJAR INDICADO** que **SI** se adjunta el archivo digital de los contenidos programáticos de la asignatura, dispuestos por Resolución CDNAT-2013-0611.

**ARTICULO 3º.- HACER** saber a quien corresponda, por Dirección de Alumnos fotocópiase siete (7) ejemplares de lo aprobado, uno para el CUECNa, Escuela de Agronomía, Biblioteca de Naturales, Dirección de Docencia, Cátedra, Sede Regional Meta y para la Dirección de Alumnos y siga a esta para su toma de razón y demás efectos, publíquese en el Boletín Oficial de la Universidad Nacional de Salta.

mc

  
DRA. DORA ANA DAVIES  
SECRETARIA ACADEMICA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

  
ING. CARLOS H. HERRANDO  
VICE-DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES



R- DNAT-2019-0060

Salta, 13 de febrero de 2019

EXPEDIENTE Nº 11.332/2013

**MATRIZ CURRICULAR**

| DATOS BÁSICOS DEL ESPACIO CURRICULAR   |                                |                     |
|--|--------------------------------|---------------------|
| Nombre: EDAFOLOGÍA AGRÍCOLA            |                                |                     |
| SEDE SUR METÁN- ROSARIO DE LA FRONTERA |                                |                     |
| Carrera: Ingeniería Agronómica         | Plan de estudios: 2013         |                     |
| Tipo: Obligatoria                      | Número estimado de alumnos: 20 |                     |
| Régimen: Cuatrimestral.                | 1º Cuatrimestre: Si            | 2º Cuatrimestre: No |
| CARGA HORARIA: Total: 78 horas         | Semanal: 6 (seis) horas        |                     |
| Aprobación por:                        | Examen Final: Si               | Promoción: No       |

| DATOS DEL EQUIPO DOCENTE  |  |                                  |                               |
|---|--|----------------------------------|-------------------------------|
| Responsable a cargo de la actividad curricular: Esp. Ing. Agr. Liliana A. Pérez |  |                                  |                               |
| Docentes  |  |                                  |                               |
| Apellido y Nombres  | Grado académico máximo                                       | Cargo (Categoría)                | Dedicación en horas semanales |
| Pérez, Liliana Asunción   | Especialista en Docencia Universitaria<br>Ingeniera Agrónoma | Prof. Adjunto                    | 10 (diez) hs                  |
| Aciar, Martín Leonardo  | Ingeniero Agrónomo   | JTP                              | 10 (diez) hs                  |
| Auxiliares no graduados: Pablo Oscar Torrez                                     |  |                                  |                               |
| Nº de cargos rentados:-----   |  | Nº de cargos ad honorem: 1 (uno) |                               |

| DATOS ESPECÍFICOS/DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR  |
|---|
| <p><b>OBJETIVOS:</b></p> <p>Se pretende que el alumno pueda describir y analizar las propiedades y características de los suelos entendiendo que el mismo es un componente esencial de los sistemas productivos sustentables y que es medio para el crecimiento de las plantas con fines de producción.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprender las funciones que cumple el suelo en un agro ecosistema.</li> <li>- Caracterizar las propiedades de los suelos en relación con la producción vegetal de las distintas regiones productivas, agropecuarias y forestales de la provincia y la región NOA.</li> <li>- Estudiar las propiedades morfológicas, físicas, químicas y biológicas del suelo en relación</li> </ul> |





R- DNAT-2019-0060

Salta, 13 de febrero de 2019

EXPEDIENTE Nº 11.332/2013

con los factores y procesos formadores que le dieron origen.

- Conocer las técnicas de laboratorio y de campo utilizadas para el estudio de los suelos.
- Alcanzar conocimientos de clasificación de suelos.
- Determinar la aptitud de suelos mediante índices que permitan concientizar sobre la necesidad de un uso sustentable de los recursos naturales.
- Tomar conciencia acerca de la necesidad de optimizar los insumos naturales y tecnológicos para la producción.
- Tener iniciativa por una actualización constante.
- Ser crítico en la resolución de problemas que se presentan en la realidad observada a campo.

**Resumiendo**, resulta indispensable que el alumno adquiera conocimientos, destrezas y habilidades, que le permitan como Ingeniero Agrónomo utilizar los conocimientos de la Ciencia del Suelo en una forma integradora y sustentable. El estudio de la Edafología, permitirá conocer las características físicas, químicas y biológicas del suelo, sus bases de clasificación, de uso y manejo, pero no de manera aislada, sino integrada y aplicada a los **agroecosistemas**.

#### PROGRAMA

##### Contenidos mínimos según Plan de Estudios

Edafogénesis. Morfología del perfil. Estudio de propiedades físicas, químicas, fisico-químicas de suelos, en orden de satisfacer y propiciar el crecimiento de las plantas superiores. El suelo como componente de los agrosistemas sostenibles. El perfil Cultural. Materia Orgánica y fertilidad. Biología del suelo. Ciclos biogeoquímicos. Interacción suelo-planta-atmósfera. Clasificación. Aptitud Agrícola. Indicadores de calidad de suelos. Los suelos de la región y el país. Su importancia en la Ingeniería Agronómica como factor de la producción sustentable.

#### ANEXO I

##### Introducción y justificación

La Ingeniería Agronómica tiene por objeto el estudio del agroecosistema, entendido como el modelo específico de intervención del ser humano en la naturaleza, con fines de producción de alimentos y materias primas.

El enfoque agroecosistémico permite abordar, de manera ordenada, metodológica, sistémica y armónica, el estudio de los agroecosistemas considerando que debe propender a entender las interacciones en los mismos, su dinamismo, su racionalidad y diversidad en unidades territoriales de planificación que van desde el sitio, la localidad y la microcuenca hasta el municipio, la región económica y la región biogeográfica, constituyendo diferentes niveles





R- DNAT-2019-0060

Salta, 13 de febrero de 2019

EXPEDIENTE Nº 11.332/2013

jerárquicos o escenarios de trabajo de las ciencias y profesiones agrarias.

La continua y creciente demanda de alimentos en el mundo, requiere inexorablemente la habilitación de nuevas tierras, que en muchos casos lleva a que el avance de la frontera agropecuaria, se realice sobre sistemas frágiles, con condiciones agroecológicas no aptas, por lo cual el conocimiento y manejo sustentable del suelo, es una necesidad imprescindible.

Es importante destacar que la Edafología (desarrollada en la Ingeniería Agronómica), estudia la influencia del suelo para el desarrollo de **plantas y animales** así como sus propiedades en relación con la **producción agrícola**; determina las causas de variación de la productividad e investiga los medios para preservar y aumentar esa productividad; la Pedología (de carácter más general) en cambio, estudia la génesis, morfología y clasificación de los suelos. Ambas son complemento una de la otra y forman parte de la Ciencia del Suelo.

#### **JUSTIFICACIÓN**

La problemática arriba señalada, sumada al manejo inadecuado del suelo potencialmente de buena calidad, le confiere importancia infinita a la EDAFOLOGÍA, como ciencia general, que estudia al suelo como un cuerpo natural del medio ambiente.

El Plan de Estudios 2013 de la carrera de Ingeniería Agronómica, incluye el estudio de los Recursos Naturales, y en ella la **EDAFOLOGIA AGRÍCOLA** encuentra su inserción estudiando al suelo como unidad viviente dentro del ecosistema capaz de sostener el crecimiento vegetal con su capacidad de producción, en un marco de sistemas de producción sustentables.

En este sentido se vincula estrechamente con uno de los enunciados de conocimiento contemplados en el perfil profesional del egresado de nuestra carrera ya que debe comprender la interrelación de los subsistemas: físico (suelo, agua, clima); biológico (plantas, microorganismos, animales); tecnosistema (proceso tecnológico, itinerario técnico de los cultivos). Esto le permitirá planificar y proyectar teniendo en cuenta la interrelación de los subsistemas, la heterogeneidad socio-económica-ambiental y los principios de sustentabilidad agrícola.

El dispositivo curricular Edafología se halla ubicada institucionalmente en el Plan 2013 comprendida en el **Ciclo de Básicas Agronómicas**. Se cursa como materia obligatoria en el cuarto año, primer cuatrimestre. Tiene una carga horaria de seis horas semanales y ochenta y cuatro (84) horas totales.

#### **Conocimientos básicos para el desarrollo y aprendizaje de la Edafología Agrícola:**

Por su ubicación, sus correlativas directas son Ecología de los Sistemas Agropecuarios y Microbiología Agrícola y las indirectas Manejo y Conservación del Suelo y Topografía e





R- DNAT-2019-0060

Salta, 13 de febrero de 2019

EXPEDIENTE Nº 11.332/2013

Hidrología Agrícola. Sus relaciones verticales con Microbiología Agrícola, Agroclimatología, Fisiología Vegetal y Ecología de los Sistemas Agropecuarios permiten contribuir para que el alumno adquiera los conocimientos para el desarrollo en particular de las áreas de producción agrícola y del Manejo y Conservación del Suelo e Hidrología y a los distintos componentes del "Ciclo de Básicas Agronómicas y Aplicadas Agronómicas", en general, que cierran el Plan de Estudios.

En este marco, el propósito de la **EDAFOLOGIA** es proveer al alumno de conocimientos que le permitan comprender el comportamiento de los diferentes suelos y su **relación con los agrosistemas**.

En el programa se ha puesto énfasis en las relaciones **agua-suelo-planta**. Estas relaciones requieren cambios en la estructura cognoscitiva del alumno, que sólo son posibles a partir de la estructuración de sus **conocimientos previos**, que deben incluir como condición sine qua non, conocimientos de **Química Agrícola, Fisiología Vegetal, Agroclimatología, Microbiología Agrícola y Ecología de los Sistemas Agropecuarios**. Estos conocimientos, determinan el alcance del objeto de estudio de la Edafología y su **relación con distintos cultivos y manejos del suelo**.

El conocimiento de la Edafología también acerca al estudiante a un **vocabulario técnico agronómico**. Dado que la evaluación debe ser un proceso integrador y continuo, se incluirán en ella las destrezas, actitudes, habilidades además de los conocimientos que el estudiante haya podido desarrollar durante el cursado de la materia.

**Resumiendo**, el alumno adquiere conocimientos y habilidades, que le permitan como Ingeniero Agrónomo aplicar los conocimientos de la Ciencia del Suelo en una forma integradora y sustentable. El estudio de la Edafología, permitirá conocer las características físicas, químicas y biológicas del suelo, sus bases de clasificación, de uso y manejo, pero no de manera aislada, sino integrada a los **agroecosistemas**.

#### PROGRAMA ANALÍTICO

##### 1. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA EDAFOLOGÍA

Objetivos Específicos: Introducir el concepto de suelo. Examinar la tridimensionalidad del suelo y su relación con el paisaje. Relacionar la Edafología con la Agronomía.

1.1. Breve reseña histórica. Funciones del suelo en el Ecosistema. El suelo como cuerpo natural y como medio para el crecimiento de las plantas. Interacciones y





funcionamiento: propiedades físicas, fisico-químicas, químicas y biológicas.

- 1.2. Definiciones de suelos. Concepto moderno. Pedología y Edafología. Relaciones con la Agronomía y con otras ciencias.

## 2. GÉNESIS DEL SUELO

Objetivos Específicos: Conocer y diferenciar, ciertas rocas y minerales que intervienen en el proceso de formación de suelos. Relacionar las propiedades físicas y químicas de los suelos originadas a partir de estos minerales y rocas. Reconocer la importancia de la meteorización. Identificar los factores formadores de suelos y la acción de cada uno de ellos en la formación del suelo. Identificar procesos formadores y su influencia en el perfil y en las propiedades de los suelos. Reconocer los procesos más importantes en la provincia de Salta. Describir perfiles de suelos y sus horizontes. Conocer el perfil del suelo influenciado por el manejo agronómico.

- 2.1. Origen y constitución de los suelos. Nociones generales sobre rocas. Minerales que se encuentran en el suelo de importancia agronómica: Minerales primarios y secundarios. Meteorización de las rocas. Procesos físicos: acción de la temperatura, agua, hielo, viento, raíces de las plantas, animales. Procesos químicos: hidratación, solubilización, hidrólisis, carbonatación, oxidación. Formación de la Regolít. Los materiales del suelo. Clasificación de los materiales del suelo. El proceso de "construcción del suelo". Acción e importancia de la materia orgánica en el proceso de construcción. La edafización. El pedión. El polipedión. Sistema suelo-planta.
- 2.2. Factores de Formación del suelo: roca madre, clima, vegetación, relieve, tiempo. Características heredadas y adquiridas. Origen del sistema suelo: Interacción entre los distintos factores.
- 2.3. Procesos de Formación del suelo: Formación del Perfil: Mecanismos generales: adición, transferencias y migraciones, acumulaciones, transformaciones, pérdidas. Diferenciación morfológica de horizontes. Horizontes minerales y orgánicos.
- 2.4. Perfil teórico completo. Suelo joven, maduro, senil. Procesos específicos: Argiluvación. Calcificación. Vertisolación. Ferralitización. Gleización. Salinización. Alcalinización. Vinculación de los procesos con la agronomía.
- 2.5. Perfil cultural. El perfil afectado por el manejo agronómico. Su aplicación como Indicador de Calidad de suelos. Relación del perfil cultural con el uso agronómico del suelo.

## 3. FÍSICA DE SUELOS

Objetivos Específicos: Comprender el concepto de tamaño de partícula y su relación con





R- DNAT-2019-0060

Salta, 13 de febrero de 2019

EXPEDIENTE N° 11.332/2013

la superficie específica. Relacionar la textura con propiedades del suelo de interés agronómico.

Describir los factores que favorecen a la agregación y a la estabilidad de los agregados del suelo. Vincular el concepto de densidad del suelo con la textura, estructura, agua del suelo y su aplicación agronómica. Relacionar las propiedades físicas del suelo con la retención de agua. Relacionar los valores característicos de humedad del suelo con el crecimiento vegetal. Fundamentar los factores que limitan el abastecimiento de agua a las plantas. Analizar los factores que modifican la porosidad de los suelos. Caracterizar los mecanismos y condiciones necesarias para la penetración de capas resistentes por los órganos subterráneos de las plantas. Relacionar las propiedades físicas con los indicadores de calidad de suelos.

- 3.1. Textura del suelo. El suelo como sistema físico de interés agronómico. El suelo como sistema disperso. Clasificación de las partículas. Las Fracciones del suelo. Sistemas de Clasificación. Las clases texturales. Métodos de determinación. Importancia de la Superficie Específica. Aplicación de la textura como Índice de Productividad de los suelos.
- 3.2. La Estructura del suelo: tipos, clases y grados de estructura. Dinámica de la estructura. La granulación de los suelos arables: génesis de la estructura, teoría de Emerson. Su importancia. Influencia de la materia orgánica y de las labranzas sobre la estructuración: estabilidad de agregados, densificación y compactación. Relación con los indicadores de calidad de suelos. Reconocimiento de capas resistentes. Interpretación de las observaciones en relación a los problemas que originan; sus soluciones.
- 3.3. La Densidad Real y Aparente del suelo: Diferencias. Factores que la influyen: textura, materia orgánica, cultivos. Valores. Importancia agronómica. Determinaciones. La porosidad del suelo. Concepto. Porosidad total. Valores típicos. Factores que la influyen. Clasificación de los poros del suelo. Función de las distintas clases de poros. Determinación de la porosidad. Importancia agronómica.
- 3.4. El agua del suelo: Las constantes hídricas. Coeficiente Higroscópico. Coeficiente de Marchitamiento. Capacidad de campo. Humedad Equivalente. El potencial hídrico total y sus componentes. Potencial osmótico y su relación con la nutrición vegetal. El pF. Curvas de humedad. Movimiento del agua en el suelo. Dinámica del agua del suelo. Perfil hídrico. Determinación de la humedad del suelo. Humedad gravimétrica y volumétrica, su importancia agronómica. Agua útil para las plantas. Sistema suelo-

210  
A





R- DNAT-2019-0060

Salta, 13 de febrero de 2019

EXPEDIENTE N° 11.332/2013

planta-agua-atmósfera y sus relaciones. Disponibilidad de agua como Índice de productividad del suelo.

- 3.5. Otras propiedades físicas: Color del suelo. Significación y determinación. La temperatura del suelo. Origen. Factores que la influyen. Factores externos: latitud, altitud, exposición, pendiente. Relación con las coberturas vivas y muertas de los cultivos. Composición del aire del suelo. Factores que influyen. Incidencia en los procesos químicos y biológicos. Los procesos de óxido-reducción del suelo. Influencia en la morfología del perfil, en los vegetales superiores y en la vida biológica del suelo. Medición del potencial redox. Valores críticos.
- 3.6. Condiciones físicas de la fertilidad de los suelos y su relación con la textura, estructura, densidad aparente.

#### 4. PROPIEDADES FÍSICO- QUÍMICAS DE LOS SUELOS

Objetivos Específicos: Diferenciar los minerales de arcilla. Conocer el origen de las cargas eléctricas del complejo de intercambio. Reconocer la distribución de los iones intercambiables y sus efectos. Comprender los fenómenos de floculación y dispersión. Analizar el origen de la reacción del suelo y su relación con los diferentes cationes intercambiables. Interpretar los mecanismos de intercambio iónico y de reacción del suelo y relacionarlos con las actividades agronómicas

- 4.1. Los coloides del suelo. Coloides minerales. Composición química y mineralógica de las arcillas. Tipos de arcillas: constitución de las arcillas. Caolinita. Illita. Montmorillonita. Los hidróxidos del suelo. Superficie activa: interna y externa. Origen de las cargas eléctricas: cargas permanentes y cargas dependientes del pH. Capacidad de intercambio de iones. Concepto. Capacidad de Intercambio Catiónico. CIC potencial y efectiva. Factores que la determinan: cantidad y tipo de coloides, reacción química. Determinación de la capacidad de intercambio. Su relación con los Índices de Productividad de los suelos.
- 4.2. La Doble Capa Eléctrica Difusa. El Potencial Z. Factores que afectan su configuración. Importancia del intercambio de bases en la floculación, dispersión y en la nutrición vegetal. Adsorción de aniones.
- 4.3. Coloides orgánicos: Generalidades. Origen de las cargas. Mecanismos de intercambio iónico: transferencia a través de la solución y por contacto; sus relaciones con la nutrición de las plantas.
- 4.4. La reacción del suelo: acidez y alcalinidad del suelo. Acidez actual y potencial. Origen





R- DNAT-2019-0060

Salta, 13 de febrero de 2019

EXPEDIENTE Nº 11.332/2013

de la acidez. Origen de los  $H^+$  y  $OH^-$  de la solución del suelo. Factores que influyen en el pH del suelo. Medición del pH. Poder Regulador. Importancia del Poder Regulador. Influencia de la reacción del suelo en la asimilación de nutrientes y en la vida microbiana. Importancia agronómica.

- 4.5. Valores de Hissink. Suelos salinos y sódicos. Caracterización de los suelos afectados por las sales. Clasificación de los suelos afectados por las sales: salinos, salinos-sódicos, sódicos. Contaminación de suelos: causas y naturaleza. Procesos del suelo y contaminación. Relación con los Índices de Productividad de los suelos.

## 5. MATERIA ORGÁNICA Y BIOLOGIA DEL SUELO

Objetivos Específicos: Determinar el origen y los factores que afectan el contenido de la materia orgánica del suelo. Identificar el efecto de la materia orgánica sobre las propiedades de los suelos. Describir y diferenciar los procesos de mineralización y humificación. Caracterizar la composición de la fracción húmica del suelo. Establecer la importancia de la materia orgánica con la relación suelo-agua-planta y su influencia en la agronomía.

- 5.1. Origen de la Materia Orgánica del suelo. Composición y transformación. Productos finales de la descomposición y mineralización de la materia orgánica. Formación del humus. Definición. Factores que influyen en la humificación. Estructura química del humus. Tipos de humus. Propiedades del humus y grupos funcionales.
- 5.2. Complejos arcillo-húmicos. Importancia agronómica. Influencia de la materia orgánica en el suelo y su relación con el crecimiento de las plantas. El Ciclo del Carbono. La relación Carbono /Nitrógeno, su influencia en la asimilación de nutrientes, en la actividad microbiana y en la descomposición de rastrojos. Métodos de determinación de la materia orgánica. Relación con los Indicadores de Calidad e Índices de Productividad de los suelos. Gestión de la materia Orgánica en los agrosistemas: la fertilización mediante aportes orgánicos. El compost.
- 5.3. Organismos del suelo. El suelo como hábitat para los microorganismos. Principales microorganismos del suelo: Hongos, Bacterias, Algas y Actinomyces. Importancia de la biomasa microbiana en el suelo. Importancia de la presencia de los microorganismos en las transformaciones del C, N, P, y S en el suelo. Estrategias de los microorganismos para la obtención de energía y nutrientes. Relación simbiótica microorganismos-planta en el suelo. Fauna del suelo: Microfauna, mesofauna y macrofauna. Importancia de los "lumbricidos" y microorganismos en la sustentabilidad de los sistemas productivos.





## 6. QUÍMICA DEL SUELO

Objetivos Específicos: conocer los principales nutrientes para las plantas. Describir las formas disponibles y no disponibles de los nutrientes en el suelo. Explicar la relación existente entre los nutrientes y el crecimiento vegetal. Conocer las distintas formas de asimilación de nutrientes por las plantas. Analizar los procesos de mineralización e inmovilización. Interpretar análisis de suelos con fines de fertilización. Seleccionar metodologías para la determinación de la aptitud del suelo para abastecer de nutrientes a las plantas.

- 6.1. Nitrógeno: Origen y formas del nitrógeno. El Ciclo del Nitrógeno en la naturaleza. Balance del nitrógeno. Fijación biológica de nitrógeno (FBN) en leguminosas (fabáceas). Fijación biológica en plantas no leguminosas. Transformaciones del nitrógeno en el suelo, mineralización, nitrificación, desnitrificación. Principales microorganismos que intervienen en estos procesos. Condiciones que afectan estos procesos. Importancia agronómica. Formas disponibles para las plantas.
- 6.2. Elementos del suelo aportados a la vida vegetal. Elementos esenciales: macro y microelementos. Contenido de elementos nutritivos en los suelos. Formas principales en que se encuentran los elementos nutritivos en el suelo y su rol en la nutrición de las plantas.
- 6.3. Otros elementos nutritivos asimilables. Dinámica del Fósforo en el suelo, distintas formas en el suelo, fósforo disponible para las plantas, importancia agronómica de las micorrizas y bacterias solubilizadoras, Dinámica del Potasio en el suelo, ciclo e importancia agronómica.
- 6.4. Análisis Químicos de Suelos. Interpretación de los análisis químicos del suelo. Determinaciones de nitrógeno total, de nitratos, de fósforo asimilable, de potasio y su importancia en la nutrición de las plantas.

## 7. CLASIFICACIÓN DE SUELOS.

Objetivos: conocer los distintos sistemas de clasificación taxonómica. Analizar los mecanismos para utilizar las claves. Clasificar los suelos en base al sistema de clasificación Soil Taxonomy y FAO. Conocer las metodologías de relevamiento de suelos a distintas escalas y con distintos fines. Interpretar los datos de campo y los datos analíticos del perfil del suelo. Diagnosticar la aptitud agrícola de los suelos. Conocer la productividad de los suelos a través de distintos indicadores.

- 7.1. Bases de la clasificación de suelos. La Soil Taxonomy. Principios básicos de





R- DNAT-2019-0060

Salta, 13 de febrero de 2019

EXPEDIENTE N° 11.332/2013

nomenclatura. Horizontes diagnósticos. Categorías taxonómicas: Órdenes, Subórdenes, Grandes grupos, Familias, Series. Nomenclatura. Distribución de los órdenes en el país con especial énfasis en la provincia de Salta.

7.2. Cartografía de Suelos. Objetivos. Tipos de levantamiento de suelos. Objetivos. Mapas Base. Unidades taxonómicas y cartográficas.

7.3. Clasificaciones de aptitud agrícola, cualitativas y paramétricas. Clasificación de Tierras de la FAO. Clasificaciones Utilitarias. Capacidad de Uso y Aptitud para Riego. Uso e interpretación de los mapas de suelos. Importancia de los mapas en la Ingeniería Agronómica.

7.4. Indicadores de Calidad de Suelos. Índice de Productividad. Relación con los principales cultivos de la Región. Aplicación de herramientas de teledetección relacionados con la productividad y calidad del suelo.

### PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

#### TP N° 1

#### **INTRODUCCIÓN AL CONOCIMIENTO DEL SUELO DESDE EL PUNTO DE VISTA AGRONÓMICO.**

**Objetivo:** Introducir al alumno en el estudio del sistema suelo entendido como un sistema natural abierto que se distingue claramente de la roca inerte que le dio origen por la presencia de vida vegetal y animal.

Definición de suelo. Introducción al conocimiento del perfil de suelo. Suelo y ecosistema. Sistema suelo-planta. Origen del sistema suelo. Estructura y organización funcional del sistema suelo. El sistema suelo como componentes de los sistemas productivos agropecuarios y forestales, con énfasis en sistemas de la región NOA.

#### TP N° 2

#### **FACTORES FORMADORES: Campo Escuela EMETA.**

**Objetivos:** Identificar los Factores Formadores del suelo. Establecer el efecto, la acción e interacción que cada uno ejerce sobre la formación de los suelos.

Origen del sistema suelo: Interacción entre los distintos factores. Relación relieve – material original. Relación material original - clima. Relación material original – biota. Características externas del perfil: Relieve, posición, pendiente, drenaje, profundidad efectiva, vegetación.

La edafización. Concepto de suelo joven.





R- DNAT-2019-0060

Salta, 13 de febrero de 2019

EXPEDIENTE Nº 11.332/2013

**TP N° 3**

**PERFIL DEL SUELO. Salida al campo: Observación de suelos Maduros**

**Objetivos:** Analizar y describir las características internas de un suelo maduro. Serie Rosario de la Frontera – Metán. Descripción de los principales procesos formadores que en él se observan.

Perfil Edafológico. Descripción de la morfología interna. Uso de la planilla edafológica. Horizontes genéticos. Límites. Color. Textura. Estructura. Consistencia. Concepto de suelo senil. Observación e identificación del Proceso de Eluviación-Iluviación de arcillas. Observación e identificación del Proceso de carbonatación.

**TP N° 4**

**PROPIEDADES FÍSICAS: Textura, estructura.**

**Objetivos:** Comprender los conceptos de Textura, estructura, densidad y relacionarlos con otras propiedades de los suelos. Conocer la importancia que los mismos poseen en la fertilidad física y en la sustentabilidad de los agroecosistemas.

Determinación de la textura para distintos suelos. Uso del Triángulo textural.

Relación superficie específica-textura. Relación de la textura con las distintas propiedades del suelo.

Relación de la estructura del suelo con el arraigamiento radicular.

Cálculo de la porosidad.

Cálculo de la capa arable.

Estabilidad estructural y su relación con distintos cultivos y uso del suelo.

Ejercicios de aplicación.

**TP N° 5**

**PROPIEDADES FÍSICAS: Densidad, porosidad relaciones con el perfil cultural.**

**Objetivos:** Comprender los conceptos de densidad, porosidad y relacionarlos con otras propiedades de los suelos. Conocer la importancia que los mismos poseen en la fertilidad física y en la sustentabilidad de los agroecosistemas. Conocer e interpretar cómo y de qué manera la elección de cultivos, las formas de labranza, la utilización de técnicas de fertilización y riego impactan en el perfil de suelo transformándolo en un perfil cultural que el Ing. Agrónomo debe conocer para su manejo a los fines de la producción agropecuaria.

Densidad aparente y su relación con la profundidad y el uso del suelo.





Relación densidad aparente y porosidad en la capa arable.

Aplicación de las propiedades físicas como Índice de Productividad de los suelos y como indicador de calidad de suelos.

Ejercicios de aplicación.

Perfil Cultural. Distintos métodos de evaluación. Su aplicación como Indicador de Calidad de suelos. Relación del perfil cultural con el uso agronómico del suelo y las propiedades físicas.

### TP N° 6

#### **AGUA DEL SUELO**

**Objetivos:** Analizar las relaciones energéticas entre el agua del suelo y la fase sólida del mismo responsable del almacenamiento. Relacionar los conceptos de humedad gravimétrica y volumétrica y lámina de agua. Realizar cálculos con datos obtenidos de experiencias prácticas en distintos suelos. Interpretar y comprender los coeficientes hídricos en relación con la disponibilidad de agua para los vegetales.

Cálculo de la humedad volumétrica y gravimétrica.

Cálculo de agua útil.

Cálculo de la relación agua-aire.

Cálculo del agua fácilmente utilizable.

Cálculo de agua disponible máxima y para distintos contenidos de humedad.

Cálculo de la capacidad de almacenaje de agua útil, distribución del espacio poroso y humedad almacenada.

Conceptos y cálculo del contenido hídrico del suelo.

Agua útil y su relación con el uso del suelo.

Interpretación de las curvas de retención hídrica.

Relación del contenido de humedad con distintas texturas y porosidad. Triángulo textural vs.

Permeabilidad y drenaje.

Tabla de Isralsen y Hanssen. Ejercicios de aplicación.

### TP N° 7

#### **MATERIA ORGÁNICA y BIOLOGÍA DEL SUELO.**

**Objetivos:** Caracterizar la materia orgánica del suelo, sus transformaciones y variaciones. Conocer el rol de la materia orgánica en el funcionamiento general del suelo y su influencia para un desarrollo sustentable y su impacto agronómico.





R- DNAT-2019-0060

Salta, 13 de febrero de 2019

EXPEDIENTE N° 11.332/2013

Composición química de los restos vegetales, de la materia orgánica y del humus del suelo.  
Contenido de lignina, celulosa, taninos. Grupos funcionales ácidos, neutros y básicos.  
Estructura química del humus.  
Relación de la materia orgánica con la profundidad y el uso del suelo.  
Evolución de la materia orgánica a través de los años y para distintos usos del suelo.  
Métodos que se utilizan en laboratorio de suelos para determinaciones de M.O.S.  
Biomasa microbiana, su relación con la profundidad y el uso del suelo.  
Cálculo de la variación de la relación C/N con la incorporación de rastrojo al suelo.  
Relación del contenido de humedad con el contenido de materia orgánica  
Lombrices, su relación con el uso del suelo.  
Fertilidad actual y potencial y su relación con los cultivos.  
Ejercicios de aplicación.

#### TP N° 8

##### **PROPIEDADES FISICO-QUÍMICAS: CIC, pH, valores de Hissink.**

**Objetivos:** Comprender y estudiar los fenómenos de superficie, asociados a la reacción del suelo y los fenómenos de intercambio iónico. Analizar las causas y consecuencias de la capacidad reguladora del suelo y su importancia agronómica. Analizar e interpretar los efectos que las propiedades físico-químicas tienen sobre la fertilidad y el crecimiento de las plantas.

Concepto y cálculo de la CIC potencial y efectiva.

Cálculo para diferenciar coloides orgánicos e inorgánicos. Cálculo de valores de Hissink y cationes intercambiables.

Cálculo del valor de la CIC de la fracción arcilla para estimar aproximadamente el tipo de minerales arcillosos dominantes en ella, mediante datos de análisis de suelo.

Análisis del potencial Z, relación con la floculación y ejemplos de cationes que influyen en la floculación y dispersión.

Diferentes tipos de acidez. Determinación de los distintos tipos de acidez. Diferencias de los valores de pH con distintas soluciones y distintas relaciones suelo-agua. Determinación del poder regulador del suelo.

Ejercicios de aplicación.

#### TP N° 9

##### **N-P-K. ECOLOGIA DEL SUELO Y SU RELACION CON LOS CULTIVOS: MICORRIZAS,**





R- DNAT-2019-0060

Salta, 13 de febrero de 2019

EXPEDIENTE Nº 11.332/2013

**SIMBIOSIS, FIJACION LIBRE, BACTERIAS SOLUBILIZADORAS.**

**Objetivos:** Estudiar los ciclos biogeoquímicos de los nutrientes y su relación con los organismos del suelo, su dinámica y disponibilidad para los cultivos. Introducirse en los problemas de cuantificación y balance de N, P y K en un sistema suelo-planta.

Relación de los contenidos de nitratos con distintos cultivos y uso de la tierra.

Mineralización del nitrógeno y su relación con el uso del suelo.

Cuadro resumen de los nutrientes esenciales para las plantas. Formas de asimilación y mecanismo de absorción por parte de las raíces.

Relación de la absorción de nutrientes (N,P,K) con las curvas de crecimiento de los principales cultivos de la región.

Concepto e interpretación de casos de Bacterias solubilizadoras de fósforo.

Concepto y estudio de casos de simbiosis. Concepto y estudio de casos de micorrizas.

**TP N° 10**

**INTERPRETACION DE ANALISIS.**

**Objetivos:** evaluar, cuantificar y conocer la disponibilidad de los nutrientes del suelo.

Relacionarlos con las propiedades físicas y físico-químicas del suelo y con la fertilidad actual y potencial.

Cálculo de contenidos de los principales cationes, para distintos suelos, según la densidad aparente, la capa arable y para distintos cultivos anuales y perennes.

Cálculo de contenido de nutrientes en el suelo y su relación con los requerimientos de cultivos de la región.

Interpretación de resultados. Calificación agronómica.

Relación de la salinidad con distintos cultivos de la Región NOA.

Disponibilidad de nitrógeno según la tasa de mineralización. Relación Nt vs NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, factores que la afectan. Disponibilidad de otros macronutrientes.

Ejercicios de aplicación.

**TP N° 11**

**TAXONOMÍA DE SUELO. CONOCIMIENTO DE DIFERENTES CLASIFICACIONES.**

**Objetivos:** Familiarizarse con la taxonomía de suelos que se usa actualmente en la República Argentina (Soil Taxonomy). Agrupar y clasificar los suelos en categorías a partir del uso de la clave simplificada de la taxonomía de suelos





R- DNAT-2019-0060

Salta, 13 de febrero de 2019

EXPEDIENTE N° 11.332/2013

Clasificación según la Soil Taxonomy. Utilización de criterios en la determinación de horizontes diagnósticos superficiales y subsuperficiales para los principales suelos de interés agropecuario de la región NOA.

Clasificación de suelos a nivel de Orden y Gran Grupo, utilizando la Clave para la Taxonomía de Suelos del Soil Survey Staff.

Clasificación WRB.

Ejercicios de Aplicación.

#### TP N° 12

##### **APTITUD AGRICOLA DE LOS SUELOS.**

**Objetivos:** Estudiar las distintas metodologías para conocer la aptitud agrícola de los suelos. Evaluación de los suelos por su aptitud agrícola relacionados con las distintas condiciones agroecológicas de la Provincia y para los principales cultivos.

Clasificaciones cualitativas y paramétricas. Clasificaciones Utilitarias. Conocimiento de diferentes metodologías. Evaluación de Tierras de la FAO. Utilización de mapas utilitarios para Aptitud Agrícola, fertilidad, agroecología, planes de fertilización.

Índice de Productividad y ejemplos numéricos adaptados para la Región NOA.

Concepto y ejemplos de Indicadores de Calidad de Suelos, principalmente para la Provincia y la Región NOA.

Aplicaciones de herramientas SIG para caracterizar y ubicar suelos.

Ejercicios de Aplicación.

#### TP N° 13

##### **LABORATORIO: Métodos de determinación. Análisis de suelo de interés agronómico.**

**Objetivos:** Conocer algunas de las metodologías que se utilizan en laboratorio de suelos para determinaciones físicas, químicas, físico-químicas y biológicas, principalmente de interés agronómico.

Laboratorio: Conocimiento teórico. Etapas en la preparación de muestras determinaciones físicas, químicas, físico-químicas y biológicas. Determinación de las formas asimilables por los cultivos. Cálculo de datos e interpretación de resultados. Diagnóstico agronómico. Relación de datos de laboratorio con planillas de campo.

Ejercicios de aplicación.





**PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE CAMPO**

**TP N° 14: SALIDA DE CAMPO**

**Objetivos:** Relacionar los suelos de la provincia con los principales sistemas productivos agropecuarios.

Observación, estudio y descripción de suelos, ubicados en una transecta que incluye áreas pedemontanas y llanura chaqueña. Observación, descripción y diferenciación de suelos jóvenes y maduros en relación a su ubicación en el paisaje y en diferentes sistemas productivos del área de incumbencia de Metán. Clasificación taxonómica y por aptitud agrícola.

**PROGRAMA COMBINADO DE EXAMEN**

Comprende 10 temas combinados según el Programa Analítico del Anexo 1

**TEMA 1:** 1.1 - 3.6 - 7.4

**TEMA 2:** 1.2 - 3.5 - 5.3

**TEMA 3:** 3.4 - 6.1 - 7.2

**TEMA 4:** 2.2 - 4.1 - 7.1

**TEMA 5:** 2.3 - 3.3 - 6.4

**TEMA 6:** 2.4 - 4.2 - 6.3

**TEMA 7:** 3.1 - 5.1 - 2.5

**TEMA 8:** 4.5 - 3.2 - 7.3

**TEMA 9:** 4.4 - 5.2 - 7.4

**TEMA 10:** 4.3 - 6.2 - 2.1

**ESTRATEGIAS, MODALIDADES Y ACTIVIDADES QUE SE UTILIZAN EN EL DESARROLLO DE LAS CLASES (Marcar con X las utilizadas)**

|   |   |                                 |   |
|---|---|---------------------------------|---|
| Clases expositivas  | X | Trabajo individual              | X |
| Prácticas de Laboratorio  | X | Trabajo grupal                  | X |
| Práctica de Campo   | X | Exposición oral de alumnos      | X |
| Prácticos en aula (resolución de ejercicios, problemas, análisis de textos, etc.) |   | Diseño y ejecución de proyectos |   |
| Prácticas en aula de informática  |   | Seminarios                      |   |
| Aula Taller   |   | Docencia virtual                | X |
| Visitas guiadas   |   | Monografías                     |   |
| Prácticas en instituciones  | X | Debates                         |   |





R- DNAT-2019-0060

Salta, 13 de febrero de 2019

EXPEDIENTE Nº 11.332/2013

OTRAS (Especificar):

### PROCESOS DE EVALUACIÓN

#### De la enseñanza

Durante el desarrollo del curso, se realizarán encuestas y se mantendrá un diálogo abierto con los estudiantes para permitir *un análisis reflexivo y crítico del accionar de la cátedra* para ajustar las acciones en relación a los objetivos planteados en la asignatura. *También permitirá evaluar el nivel de cumplimiento de lo programado en las actividades propuestas y corregirlas.*

#### Del aprendizaje

La evaluación del aprendizaje será formadora. Se buscará evaluar el desarrollo de las distintas capacidades propuestas en los objetivos, entre ellas: la comprensión de los conceptos que fundamentan la práctica; el dominio de procedimientos; la capacidad de resolución de problemas; la capacidad de reflexión sobre la propia práctica; las habilidades para la comunicación oral y escrita.

La revisión de conocimientos en los temas que los alumnos lo requieran se contempla como una de las estrategias en la recuperación de ejes temáticos.

### ANEXO II

#### BIBLIOGRAFÍA

##### a) De uso del estudiante

- Bricchi, E y Degioanni A. 2006. Sistema Suelo. Su origen y propiedades fundamentales. Editorial Fundación Universidad Nacional de Río Cuarto. Río IV, Córdoba.

- Conti, M.E. y L. Giufré. 2014. Edafología, Bases y Aplicaciones Ambientales Argentinas. 2da. Edición. Editorial Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires.

- Porta Casanellas, J., López Acevedo, M. y Roquero, C. 2003. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. 3° Edición. Ediciones Mundi Prensa, Madrid.

- Taboada, M. A. y C. R. Álvarez. 2008. Fertilidad Física de los suelos. Editorial Facultad Agronomía. Universidad Nacional de Buenos Aires.

- Taboada, M. A. y R. S. Lavado. 2009. Alteración de la Fertilidad de los Suelos. El halomorfismo, la acidez, el hidromorfismo y las inundaciones. Editorial Facultad Agronomía. Universidad Nacional de Buenos Aires. Editorial Facultad Agronomía. Universidad Nacional de Buenos Aires.

##### b) De Consulta

• Labrador Moreno, J. La Materia Orgánica en los agrosistemas. 2001. Ediciones Mundi Prensa.





R- DNAT-2019-0060

Salta, 13 de febrero de 2019

EXPEDIENTE N° 11.332/2013

Madrid

- Fitzpatrick, E.A. 1985. Suelos. Su formación, clasificación y distribución. CECOSA. Compañía Editorial Continental, México.
- Henin, S., Gras, R. y Monnier, G. 1972, El Perfil Cultural, Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- Porta, J. López Acevedo, M. y C. Roquero, 1994. Edafología. Para la agricultura y el medio ambiente. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Primavesi, A. 1984. Manejo ecológico del suelo. 5° Ed. Editorial El Ateneo. Bs. As.

### ANEXO III

#### REGLAMENTO DE CÁTEDRA

- 1) Estarán en condiciones de cursar la materia, aquellos que figuren en el listado de alumnos regulares presentado por el Departamento de Planeamiento Pedagógico y que cumplan con el régimen de correlativas exigido por el Plan de Estudios vigente. No se aceptan alumnos que se encuentren fuera del régimen de correlatividades.
- 2) **La asignatura no posee régimen promocional.** El dictado de la materia comprende clases teóricas y clases prácticas. Las clases prácticas son de: gabinete, de laboratorio y de campo.
- 3) Las Clases Teóricas son de asistencia voluntaria y poseen una carga horaria de tres horas semanales.
- 4) Las Clases Prácticas, son de **asistencia obligatoria**, con una carga horaria de tres horas por semana. El alumno deberá cumplimentar un **80% de asistencia** a las mismas.
- 5) Las Clases Prácticas, son de **carácter presencial**, debiendo cumplimentar el alumno las tres horas exigidas. La asistencia se tomará inicio de cada clase y se controlará en cualquier momento de la misma. El alumno que no se encontrare presente en ese control, se considerará ausente.
- 6) Los horarios establecidos deben ser estrictamente respetados, existe una tolerancia de 10 minutos para no perder la asistencia. Transcurridos los 10 minutos el alumno será considerado ausente en el T.P.
- 7) En cada clase práctica se tomará una prueba corta, oral o escrita, requisito para aprobar el Trabajo Práctico. En caso de reprobación, el alumno tendrá la posibilidad de acceder a un único recuperatorio global.
- 8) A la finalización de cada TP el alumno deberá presentar un informe con el desarrollo de las actividades y ejercicios propuestos en la guía del TP correspondiente. En caso de no poder hacerlo, tendrá una semana de plazo, como máximo para su presentación. La aprobación del informe aprueba el Trabajo Práctico.





R- DNAT-2019-0060

Salta, 13 de febrero de 2019

EXPEDIENTE N° 11.332/2013

- 9) La asistencia a los Trabajos Prácticos de campo es obligatoria. Los TP de campo no son recuperables. El alumno, tendrá una semana de plazo para presentar un informe de la actividad desarrollada. La aprobación del informe aprueba el Trabajo Práctico de campo.
- 10) Los informes presentados de cada salida a campo, de gabinete y de laboratorio resultan de ayuda didáctica para los exámenes parciales y el examen final.
- 11) Se tomarán dos exámenes parciales durante el dictado de la materia. En caso de no aprobar, el alumno tendrá derecho a un recuperatorio, por cada parcial no aprobado. Cada examen parcial tiene un único examen recuperatorio.
- 12) Los exámenes parciales deberán ser aprobados con un puntaje mínimo de 60 (sesenta) puntos cada uno, sobre un máximo de 100 puntos.
- 13) Para regularizar la materia el alumno deberá cumplir con los siguientes requisitos:
- Tener el 80 % de asistencia y aprobación de los Trabajos Prácticos de gabinete y laboratorio.
  - Tener 100 % de asistencia a los Trabajos Prácticos de campaña.
  - Tener aprobados los dos exámenes parciales.
  - Cumplir con el presente reglamento.
- 14) El alumno regular rendirá el examen final con programa completo que incluye la parte teórica y práctica
- 15) Regularizada la materia, la cátedra firma la libreta universitaria a tal efecto.
- 16) Los alumnos que desean rendir la materia en carácter de alumno libre, deberán primero aprobar un examen escrito, que integra todos los temas del programa de TP de la materia incluyendo los trabajos prácticos de gabinete, laboratorio y de campo. El mismo se aprueba con 70 puntos sobre 100. Aprobado este examen, accederá a rendir el examen final oral que tiene idénticas características que un examen de alumno regular, contemplado en el ítem 14.

040  
A