



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

“30 años de participación estudiantil en el gobierno universitario de la UNLPam.”

RESOLUCIÓN Nº 188/15

SANTA ROSA, 26 de mayo de 2015.

VISTO: El Expte. Nº 356/15 FA por medio del cual se tramita la propuesta de modificación del programa de la asignatura *Edafología* de la carrera Ingeniería Agronómica, presentado por el Dr. Daniel BUSCHIAZZO, y;

CONSIDERANDO:

Que existe la necesidad de modificar el programa de la asignatura *Edafología* presentado por el docente responsable Dr. Daniel E. BUSCHIAZZO.

Que las modificaciones obedecen a explicitar las actividades prácticas que aportan al contexto de la realidad agropecuaria.

Que el programa fue presentado en el marco del Plan de Estudios de la carrera Ingeniería Agronómica, aprobado por Resolución Nº 145/15 CS.

Que el Consejo Directivo trató el tema sobre tablas, en su 1º Reunión Extraordinaria del día de la fecha y, transformado en Comisión emitió despacho el que, puesto a consideración de los presentes fue aprobado por unanimidad.

POR ELLO:

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA RESUELVE

ARTICULO 1º.- Aprobar el programa de la asignatura **EDAFOLOGÍA** de la Carrera Ingeniería Agronómica, presentado por el Dr. Daniel E. BUSCHIAZZO, el cual consta como Anexo de la presente Resolución.

ARTICULO 2º.- Regístrese, comuníquese, tome conocimiento el docente iniciador, Secretaría Académica, Dirección Académica, Coordinador de la carrera, Departamento Alumnos, Bedelía y CEFA. Cumplido archívese.



Consejo Directivo
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad Nacional de La Pampa

"30 años de participación estudiantil en el gobierno universitario de la UNLPam."

RESOLUCIÓN Nº 188/15

ANEXO

1. **Facultad:** de Agronomía
2. **Carrera:** Ingeniería Agronómica
3. **Asignatura:** Edafología
4. **Profesor Responsable:** Dr. Daniel E. BUSCHIAZZO
5. **Régimen de cursado:** cuatrimestral

ANUAL

CUATRIMESTRAL

6. Carga horaria de la asignatura:

CARGA HORARIA TOTAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIO: 75 hs.					
CARGA HORARIA SEMANAL: 5 hs.					
DISTRIBUCION CARGA HORARIA TOTAL			DISTRIBUCIÓN CARGA HORARIA SEMANAL		
TEORICO	PRACTICO	TEORICO-PRACTICO	TEORICO	PRACTICO	TEORICO-PRACTICO
30	45	---	2	3	---

7. Contenidos mínimos según plan de estudios.

Génesis de suelo: factores formadores, meteorización y procesos pedogenéticos. El perfil del suelo: horizontes, capas, nomenclatura. Constitución del suelo: textura, sus componentes. Estructura. Importancia e interacción de textura y estructura. Densidad aparente y real. Agua del suelo: estática y dinámica. Atmósfera del suelo: importancia y composición. Componentes coloidales del suelo: arcilla, sus propiedades, materia orgánica, características e importancia. Reacción del suelo. Intercambio catiónico y aniónico. Fertilidad del suelo: definiciones y leyes. Elementos nutritivos: estado y factores que afectan su disponibilidad.

8. Programa analítico.

I. Introducción

- I.1. Introducción sintética a la ciencia del suelo.
- I.2. Historia del desarrollo de la edafología.



II. Génesis y Evolución del suelo.

II.1. Factores formadores del suelo.

II.1.1. Material original: rocas y minerales.

II.1.2. Clima, relieve, vegetación y tiempo cronológico.

II.2. Meteorización del material original.

II.3. Procesos pedogenéticos.

II.4. El perfil del suelo. Horizontes y capas. Nomenclatura de horizontes. Descripción del perfil: espesor del horizonte, color, estructura, tectura, etc.

III. Constitución y propiedades del suelo. El sistema polifásico del suelo.

III.1. La fase sólida. El sistema coloidal. Sol y gel.

III.1.1. Textura. Fracciones y clases texturales.

III.1.2. Estructura. Evolución e importancia. Tipo, forma, grado. Estabilidad estructural. Factores que la afectan, su importancia agronómica.

III.1.3. Densidad real y Densidad aparente del suelo. Compactación relativa, susceptibilidad a la compactación. Factores determinantes e importancia agronómica.

III.2. La fase porosa del suelo. Su composición, distribución de tamaños de poros. Compactaciones. Factores determinantes y su importancia. Distintos indicadores.

III.2.1 Agua del suelo. El ciclo del agua. Formas de almacenamiento. Solución del suelo.

III.2.1.1. Clasificaciones del agua edáfica (físicas y biológicas). Constantes hídricas y propiedades edáficas que las determinan. Relaciones energéticas, potencial agua, intervalo hídrico óptimo.

III.2.1.2 Dinámica del agua edáfica. Infiltración, conductividad hidráulica. Factores que influyen en el movimiento del agua en el suelo.

III.2.2. Atmósfera del suelo. Composición química, factores de variación. Mecanismos de intercambio gaseoso. Procesos de óxido - reducción, potencial redox de los suelos. Factores que lo determinan.

IV. Arcillas.

IV.1 Características y estructura de arcillas. Grupos 1:1 y 2:1. Otros minerales coloidales, alófanos, sesquióxidos.



RESOLUCIÓN Nº 188/15

IV.2. Origen de las cargas, reemplazo isomórfico, potencial Z. Floculación y dispersión.

V. Materia Orgánica.

V.1. Características y propiedades. Tipos de materia orgánica, su clasificación.

V.2. Origen de la materia orgánica. Humificación y mineralización. Condiciones ambientales que afectan los procesos microbiológicos.

V.3. La población microbiana. Bacterias, hongos, actinomicetes. Sus características principales.

V.4. Características y distribución de la materia orgánica. Fracciones de la M.O.: ácidos húmicos y fúlvicos, huminas, ácidos hematmelánicos; su composición química y efecto sobre la calidad de la MO.

V.5. Propiedades coloidales de la M.O, formación de quelatos. Estabilización de agregados. Su importancia agronómica.

V.6. Ciclo y balance de materia orgánica. Aportes pérdidas de carbono, relación C/N. Efecto de la M.O. sobre propiedades físicas y químicas del suelo.

VI. Capacidad de intercambio catiónico, cationes intercambiables, capacidad de intercambio aniónico.

VI.1. Capacidad de intercambio catiónico. Densidad de carga, solución interna y externa, cationes intercambiables, poder relativo de reemplazo. Saturación de bases.

VI.2. Capacidad de intercambio aniónico.

VII. Reacción del suelo.

VII.1. Factores y procesos pedogenéticos que determinan el pH del suelo: Fuentes de acidez.

VII.2. Sistemas buffer. Materia orgánica, carbonatos libres, arcillas, óxidos.

VII.3. Importancia del pH sobre disponibilidad de los nutrientes, su efecto sobre los cultivos. Clasificación del pH.

VII.4. Corrección del pH en suelos ácidos. Encalado.

VIII. Suelos salinos, sódicos e hidromórficos.

VIII.1. Procesos de formación. Características. Identificación por PSI, RAS, CE, pH.

VIII.2. Efecto de sales y sodio sobre la disponibilidad de agua y condiciones físicas del suelo.



RESOLUCIÓN Nº 188/15

VIII.3. Recuperación y manejo de suelos salinos y sódicos. Enyesado.

VIII.4. Agua para riego, parámetros para definir su calidad: CE y RAS. Clasificación de agua para riego.

IX. Fertilidad del suelo

IX.1. Definiciones. Fertilidad química, física y biológica. Fertilidad química: elementos esenciales. Clasificación: macro y micronutrientes, cationes y aniones. Fertilidad “actual y potencial”. Relación Q/I.

IX.2. Nitrógeno. Formas de nitrógeno en el suelo. Importancia agronómica.

IX.2.1. Ciclo del nitrógeno. Fijación simbiótica y no simbiótica. Mineralización: amonificación, nitrificación. Inmovilización. Los procesos y organismos involucrados, factores determinantes. Desnitrificación. Volatilización.

IX.2.2. Balance de nitrógeno. Ganancias y pérdidas de N total y disponible.

IX.2.3. N disponible para los cultivos. Parámetros utilizados para su cuantificación. Procesos que influyen. Distribución en suelos del país.

IX.3. Fósforo. Contenidos y formas de P en el suelo. Fuentes de P. Importancia agronómica.

IX.3.1. Ciclo del P. Adsorción y desorción, fijación. Isotermas de adsorción: Langmuir y Freundlich. Precipitación. Importancia del pH, tipo de coloides, cationes dominantes. Gradientes de concentración.

IX.3.2. Balance de P. Factores y procesos que determinan ganancias y pérdidas de P total y disponible.

IX.4. Azufre. Contenidos y formas de S en el suelo. Fuentes de azufre. Importancia agronómica.

IX.4.1. Ciclo y balance de S. Mineralización e inmovilización. Reacciones redox. Lixiviación. Adsorción y desorción. Ganancias y pérdidas de S total y disponible.

IX.4.2. Contenidos y disponibilidad de S en suelos del país. Parámetros utilizados para su cuantificación.

IX.5. Potasio. Contenidos y formas de K en los suelos. Fuentes de K. Importancia agronómica.

IX.5.1. Ciclo y balance de K. K intercambiable, fijado y estructural. Concentración en la solución del suelo. Relación Q/I. Ganancias y pérdidas.

IX.5.2. Contenidos y disponibilidad de K en los suelos del país. Parámetros utilizados para su cuantificación.

IX.6. Calcio y Magnesio. Contenidos y formas de Ca y Mg, minerales portadores.



RESOLUCIÓN Nº 188/15

Importancia agronómica.

IX.6.1. Ciclo y balance de Ca y Mg. Procesos que determinan su disponibilidad.

Ganancias y pérdidas.

IX.7. Micronutrientes. Minerales portadores. Condiciones de disponibilidad.

Deficiencia y exceso. Contenidos en suelos Argentinos.

X. Fertilidad.

X.1. Leyes de la fertilización. Liebig y Mitscherlich. Objetivos de la fertilización.

Modelos de diagnóstico de fertilidad y aplicación de fertilizantes. Aspectos agronómicos, económicos y ecológicos.

9. Programa de trabajos prácticos

Aportes de la práctica al contexto de la realidad agropecuaria

Esta asignatura articula conocimientos disciplinares (de Química y Física) y los integra para ir elaborando un enfoque sistémico. En la totalidad de los prácticos aborda el conocimiento desde el contacto directo con los distintos perfiles del suelo en sistemas de producción reales. Los resultados obtenidos en el laboratorio son discutidos, analizados y revisados a luz de estudios de caso vinculados a la temática en cada uno de los trabajos prácticos.

1. Perfil del suelo: Descripción de perfiles, reconocimiento y caracterización de los horizontes. Muestreo de suelos (campo).
2. Textura: Separación y cuantificación de las fracciones de arcilla, limo y arena. Clasificación textural de la muestra (gabinete).
3. Estructura: Reconocimiento de diferentes tipos y grados de estructura. Determinaciones de estabilidad de los agregados en húmedo y en seco. Cálculo de índices de estabilidad estructural. Determinación de densidad aparente, densidad real, densidad aparente máxima, susceptibilidad a la compactación. Resistencia a la penetración (campo).
4. Agua del suelo: Determinación del contenido de humedad de la muestra, de la capacidad de campo y punto de marchitez permanente. Cálculo de agua útil. Perfil de humedad y de agua útil. Determinaciones de infiltración y conductividad hidráulica (campo).
5. Materia orgánica: Determinación de carbono orgánico total, método de Walkley & Black. Cálculo de materia orgánica (gabinete).



RESOLUCIÓN Nº 188/15

6. Capacidad de intercambio catiónico: Determinación de la CIC total, cuantificación de bases intercambiables, cálculo del porcentaje de saturación de bases (gabinete).
7. Reacción del suelo: Determinación de pH actual, potencial e hidrolítico. Cálculo de encalado (gabinete).
8. Suelos salinos y sódicos: Determinación de conductividad eléctrica, RAS y PSI de suelos y aguas. Clasificación de suelos y agua respecto del peligro de salinización y sodicidad (gabinete).
9. Nitrógeno: Determinación de N disponible (nitratos) (gabinete).
10. Fósforo: Determinación de P disponible. Método de Bray & Kurtz Nº I (gabinete).
11. Interpretación de análisis de suelos: Distintas formas de expresión de los resultados; relaciones entre propiedades edáficas. Identificación, jerarquización y categorización de indicadores edáficos. Valores críticos o umbrales (gabinete).

10. Programa de examen

Bolilla 1.

- II.1.2. Clima, relieve, vegetación y tiempo cronológico.
- III.1. La fase sólida. El sistema coloidal. Sol y gel.
- IV.1. Características y estructura de arcillas. Grupos 1:1 y 2:1. Otros minerales coloidales, alófanos, sesquióxidos.
- V.1. Características y propiedades. Tipos de materia orgánica, su clasificación.
- VI.1. Capacidad de intercambio catiónico. Densidad de carga, solución interna y externa, cationes intercambiables, poder relativo de reemplazo. Saturación de bases.
- VIII. Suelos salinos, sódicos e hidromórficos.
- IX.2. Nitrógeno. Formas de nitrógeno en el suelo. Importancia agronómica.

Bolilla 2.

- II.1.1. Material original: rocas y minerales.
- III.1.1. Textura. Fracciones y clases texturales.
- V.3. La población microbiana. Bacterias, hongos, actinomicetes. Sus características principales.
- VI.2. Capacidad de intercambio aniónico.



RESOLUCIÓN Nº 188/15

VII.2. Sistemas buffer. Materia orgánica, carbonatos libres, arcillas, óxidos.

IX.3. Fósforo. Contenidos y formas de P en el suelo. Fuentes de P. Importancia agronómica.

X.1. Leyes de la fertilización. Liebig y Mitscherlich.

Bolilla 3.

II.1. Factores formadores del suelo.

III.1.2. Estructura. Evolución e importancia. Tipo, forma, grado. Estabilidad estructural. Factores que la afectan, su importancia agronómica.

IV.2. Origen de las cargas, reemplazo isomórfico, potencial Z. Floculación y dispersión.

V.4. Características y distribución de la materia orgánica. Fracciones de la MO: ácidos húmicos y fúlvicos, huminas, ácidos hematomeánicos; su composición química y efecto sobre la calidad de la MO.

VIII.3. Recuperación y manejo de suelos salinos y sódicos. Enyesado.

IX.7. Micronutrientes. Minerales portadores. Condiciones de disponibilidad. Deficiencia y exceso. Contenidos en suelos Argentinos.

Bolilla 4.

II.2. Meteorización del material original.

III.1.3. Densidad real y densidad aparente del suelo. Compactación relativa, susceptibilidad a la compactación. Factores determinantes e importancia agronómica.

V.2. Origen de la materia orgánica. Humificación y mineralización. Condiciones ambientales que afectan los procesos microbiológicos.

VI.1. Capacidad de intercambio catiónico. Densidad de carga, solución interna y externa, cationes intercambiables, poder relativo de reemplazo.

VII.4. Corrección del pH en suelos ácidos. Encalado.

IX.2.1. Ciclo del nitrógeno. Mineralización: amonificación, nitrificación.

Inmovilización. Los procesos y organismos involucrados, factores determinantes.

Desnitrificación. Volatilización.

Bolilla 5.

I.2. Historia del desarrollo de la edafología.



RESOLUCIÓN Nº 188/15

III.2. La fase porosa del suelo. Su composición, distribución de tamaños de poros. Compactaciones. Factores determinantes y su importancia. Distintos indicadores.

V.6. Ciclo y balance de materia orgánica. Aportes pérdidas de carbono, relación C/N. Efecto de la M.O. sobre propiedades físicas y químicas del suelo.

VII.1. Factores y procesos pedogenéticos que determinan el pH del suelo: Fuentes de acidez.

IX.1. Definiciones. Fertilidad química, física y biológica. Fertilidad química: elementos esenciales. Clasificación: macro y micronutrientes, cationes y aniones. Fertilidad “actual y potencial”. Relación Q/I.

IX.3.2. Balance de P. Factores y procesos que determinan ganancias y pérdidas de fósforo total y disponible.

Bolilla 6.

II.3. Procesos pedogenéticos.

III.2.1. Agua del suelo. El ciclo del agua. Formas de almacenamiento y clasificación del sistema poroso. Solución del suelo.

V.2. Origen de la materia orgánica. Humificación y mineralización. Condiciones que afectan los procesos microbiológicos.

VII.3. Importancia del pH sobre disponibilidad de los nutrientes, su efecto sobre los cultivos. Clasificación del pH.

IX.4. Azufre. Contenidos y formas de S en el suelo. Fuentes de azufre. Importancia agronómica.

X.1. Leyes de la fertilización. Liebig y Mitscherlich.

Bolilla 7.

II.4. El perfil del suelo. Horizontes y capas. Nomenclatura de horizontes. Descripción del perfil: espesor del horizonte, color, estructura, textura, etc.

III.2.1.1 Clasificación del agua edáfica, físicas y biológicas. Constantes hídricas y propiedades edáficas que las determinan. Relaciones energéticas, potencial agua. Intervalo hídrico óptimo.

V.5. Propiedades coloidales de la M.O. formación de quelatos. Estabilización de agregados. Su importancia agronómica.

VI.2. Capacidad de intercambio aniónico.

VII.3. Importancia del pH sobre disponibilidad de los nutrientes, su efecto sobre los cultivos. Clasificación del pH.



RESOLUCIÓN Nº 188/15

IX.2.3. N disponible para los cultivos. Parámetros utilizados para su cuantificación. Procesos que influyen. Distribución en suelos del país.

Bolilla 8.

II.3. Procesos pedogenéticos.

III.2.1.2. Dinámica del agua edáfico. Factores que influyen en el movimiento del agua en el suelo. Infiltración y conductividad hidráulica.

IV.1. Características y estructura de arcillas. Grupos 1:1 y 2:1. Otros minerales coloidales, alófanos, sesquióxidos.

V.4. Características y distribución de la materia orgánica. Fracciones de la M.O.: ácidos húmicos y fúlvicos, huminas, ácidos hematomelánicos; su composición química y efecto sobre la calidad de la M.O.

VII.1. Factores y procesos pedogenéticos que determinan el pH del suelo: Fuentes de acidez.

VIII.4. Agua para riego, parámetros para definir su calidad: CE y RAS. Clasificación de agua para riego.

IX.6.1. Ciclo y balance de Ca y Mg. Procesos que determinan su disponibilidad. Ganancias y pérdidas.

Bolilla 9.

II.1.2. Clima, relieve, vegetación y tiempo cronológico.

III.2.2. Atmósfera del suelo. Composición química, factores de variación.

V.6. Ciclo y balance de materia orgánica. Aportes pérdidas de carbono, relación C/N. Efecto de la M.O. sobre propiedades físicas y químicas del suelo.

VI.1. Capacidad de intercambio catiónico. Densidad de carga, solución interna y externa, cationes intercambiables, poder relativo de reemplazo. Saturación de bases.

VIII.2. Efecto de sales y sodio sobre la disponibilidad de agua y condiciones físicas del suelo.

IX.3.1. Ciclo del P. Adsorción y desorción, fijación. Isotermas de adsorción: Langmuir y Freundlich. Precipitación. Importancia del pH, tipo de coloides, cationes dominantes. Gradientes de concentración.

Bolilla 10.

II.4. El perfil del suelo. Horizontes y capas. Nomenclatura de horizontes. Descripción del perfil: espesor del horizonte, color, estructura, textura, etc.



RESOLUCIÓN Nº 188/15

III.2.1.1. Clasificación del agua edáfica, físicas y biológicas. Constantes hídricas y propiedades edáficas que las determinan. Relaciones energéticas, potencial agua.

V.1. Características y propiedades. Tipos de materia orgánica, su clasificación.

VIII.2. Efecto de sales y sodio sobre disponibilidad de agua y condiciones físicas del suelo.

IX.2.1. Ciclo del nitrógeno. Fijación simbiótica y no simbiótica. Mineralización: amonificación, nitrificación. Inmovilización. Los procesos y organismos involucrados, factores determinantes. Desnitrificación. Volatilización.

11. Bibliografía:

Obras de consulta

- Ayres, Q.C. **"La erosión del suelo y su control"**. Ed. Omega, 1960.
- Barber, Gardner and Gardner. **"Soil Physics"**. Noriega Editores, 1991.
- Bear, E.F. **"Química de suelos"**. Ed. Interciencia, 1963.
- Bear, E.F. **"Suelos y fertilizantes"**. Omega, 1965.
- Black, C.A. **"Relaciones Suelo- Planta"**. Tomos I y II. Hemisferio Sur. 1975.
- Black C.A. (ed) **"Methods of Soil Analysis"**. Tomos I y II. Am. Soc. of Agronomy, 1973.
- Buol, Hole and McCranken. **"Soil Genesis and Clasification"**. Iowa St. Univ. Press, 1973.
- Buschiazzo, D.E.; Panigatti, J.L.; Babinec, F. **"Labranzas en la Región Semiárida Pampeana"**. INTA, EEA Anguil. 126 pp, 1996.
- Duchaufour, P. **"Manual de Edafología"**. Toray-Masson, 1975.
- Etchevehere, P.H. **"Normas de Reconocimiento de Suelo"**. INTA, 1976.
- Fanning, D.F. **"Soil Morphology, Genesis and Classification"**. Wiley. 1989.
- Fassbender, H.W. **"Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina"**. IICA. 1987.
- Gaucher, G. **"Tratado de Pedología Agrícola"**. Omega, 1973.
- Gavande, Sampat, A. **"Física de Suelos: principios y aplicaciones"**. Limusa-Wiley, 1973.
- Golberg, A. Kin, A. ed. **"Viento, Suelo y Plantas"**. INTA, 2003.
- Henin, S. **"El Perfil Cultural"**. Mundi – Prensa, 1972.
- Jackson, M. L. **"Análisis Químico de Suelos"**. Omega, 1976.
- Panigatti J.L. Buschiazzo D., Marelli H., Gil, R. **"Siembra Directa"**. Hemisferio Sur, 1998.
- Panigatti J.L, Buschiazzo D., Marelli H. **"Siembra Directa 2"**. INTA, 2001.



RESOLUCIÓN Nº 188/15

- Porta Casanellas, J. **“Edafología: para la agricultura y el medio ambiente”**. Mundi-Prensa, 1999.
- SAGyP. **“Atlas de suelos de la República Argentina”**. 1990.
- USDA Soil Conservation Service. **“Manual de Conservación de suelos”**. Limusa-Wiley, 1973.
- USDA Soil Survey Staff. **“Soil Taxonomy”**. 1973.
- Wild, A. ed. **“Condiciones del Suelo Desarrollo de las Plantas”**. Mundi – Prensa, 1992.

Publicaciones periódicas

1. Nacionales:

- Ciencia del suelo, Asociación Argentina de la Ciencia de Suelo.
- IDIA, INTA.
- Publicaciones técnicas y de divulgación del INTA.
- Actas de los Congresos Argentinos de la Ciencia del suelo.
- Publicaciones de AAPRESID y CREA.
- Revistas de la Facultad de Agronomía.

2. Extranjeras:

- Soil Science.
- Soil Science of America Journal
- Agronomy Journal.
- Journal of Soil Science.
- Agrochimica.
- Geoderma.
- Canadian Journal of Soil Science.
- Plant and Soil.
- Communications in Soil Science and Plant Analysis.
- Soil Tillage Research.
- Turrialba.
- Soil and Fertilizers (Abstracts).

12. Evaluación y condiciones de acreditación:

- Clases teóricas: No obligatorias
- Clases prácticas: Asistencia obligatoria al 80% de las mismas.

Sistema de evaluación: Aprobación de 2 (dos) evaluaciones parciales o sus respectivos recuperatorios. Los exámenes parciales y/o recuperatorios se aprobarán con una calificación mínima de 6 (seis).