



Universidad Nacional del Nordeste
Facultad de Ciencias Agrarias

60 Aniversario
de la Universidad
1956-2016

RESOLUCION N° 9.297-C.D.

CORRIENTES, 16 de junio de 2016.-

VISTO:

El Expediente N° 07-01651/16, por el cual la Secretaria Académica de la Facultad Ing. Agr. Patricia N. ANGELONI, eleva para su consideración programa de la Asignatura "Edafología", y

CONSIDERANDO:

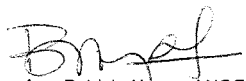
Que el referido Programa ha sido analizado por la Comisión de Gestión y Evaluación Curricular;

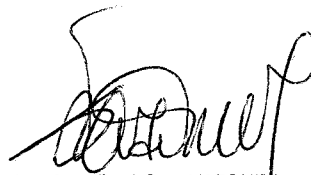
Lo aprobado en la sesión de la fecha;

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- APROBAR el programa de la asignatura obligatoria: "Edafología", que como Anexo, forma parte integrante de la presente resolución, el cual entrará en vigencia a partir del ciclo lectivo 2016.


ARTÍCULO 2°.- REGÍSTRESE, comuníquese y archívese.


Ing. Agr. Patricia Norma ANGELONI
Secretaria Académica
Facultad de Ciencias Agrarias
U.N.N.E.


Ing. Agr. (Dra.) Sara VAZQUEZ
Decana
Facultad de Ciencias Agrarias
U.N.N.E.

ego/fa

ES COPIA


Sr. Fernando Ismael AYALA
Jefe Departamento Despacho
Facultad de Ciencias Agrarias
U.N.N.E.



-1-ANEXO Resolución N° 9.297/16-C.D.

PROGRAMA EDAFOLOGÍA

FACULTAD: Ciencias Agrarias
CARRERA: Ingeniería Agronómica
ASIGNATURA: Edafología
AÑO DE CURSADO: 2° año
DURACION DEL CURSADO: trimestre
N° DE HORAS: 96

Objetivo General

Interpretar el suelo como unidad viviente capaz de soportar el crecimiento vegetal y en su capacidad de producción.

UNIDAD I

Introducción. El suelo como factor de producción.

Concepto de Edafología. Relaciones con otras ciencias. Definición de suelo como componente del ecosistema. El suelo como factor de producción. Calidad de suelos. Sustentabilidad.

Bibliografía básica: 14-28-41

UNIDAD II

Génesis del Suelo

Factores formadores del suelo: roca madre, clima, organismos, relieve y tiempo. Meteorización de las rocas: física, química y biológica. Susceptibilidad de las rocas a la meteorización. Regla de Polinov. Minerales primarios y secundarios. Clasificación mineralógica y ecológica de las arcillas.

Procesos edafogénicos: adiciones, sustracciones, transferencias, transformaciones. Horizontes: descripción y nomenclatura. Perfil pedológico y perfil cultural.

Bibliografía básica: 7-14-16-23-28

UNIDAD III

Física de Suelos. Textura.

Unidades texturales: arena, limo y arcilla. Textura. Clases texturales. Superficie específica. Influencia de la textura sobre las propiedades de los suelos y el comportamiento vegetal.

Bibliografía básica: 3-5-28

UNIDAD IV

Física de Suelos. Estructura.

Estructura: definición. Tipos, clases y grado de estructura. Mecanismos de agregación. Factores que afectan la formación de estructura: cationes de cambio, óxidos del suelo, arcillas, materia orgánica, sistemas de cultivo, labores culturales, microorganismos del suelo, fauna del suelo, humedecimiento-secado, congelamiento-deshielo, polímeros orgánicos artificiales y naturales. Estabilidad de los agregados. Resiliencia. Efectos de la estructura sobre el funcionamiento de los suelos y el comportamiento vegetal.

Bibliografía básica: 3-5-28

UNIDAD V

Física de Suelos. Densidad.

Densidad de partículas. Densidad aparente. Factores que afectan la densidad de los suelos. Porosidad del suelo. Clasificación de poros. Compactación. Fuerzas que producen compactación de los suelos. Resistencia mecánica. Encostramiento. Panes inducidos y genéticos. La resistencia mecánica y el desarrollo vegetal. Consistencia del suelo: friabilidad, plasticidad, pegajosidad, resistencia a la compresión y a las rupturas.

Bibliografía básica: 3-19-23-28

UNIDAD VI

Física de Suelos. Aireación.

Aireación. Composición y variación de la atmósfera del suelo. Mecanismos de transferencia gaseosa. Influencia de la aireación en el desarrollo vegetal. Adaptaciones de las plantas.



-2-ANEXO Resolución N° 9.297/16-C.D.

Bibliografía básica: 3-5-28.

UNIDAD VII

Física de Suelos. Temperatura.

Temperatura del suelo. Fuente térmica y cantidad de calor. Factores que afectan la cantidad de calor que llega a la superficie. Propiedades térmicas de los suelos y unidades de expresión: calor, capacidad, conductividad y difusividad térmica. Parámetros del suelo que afectan la conductividad térmica. Variaciones de la temperatura. Regímenes de temperatura del suelo. Temperatura del suelo y comportamiento vegetal.

Bibliografía básica: 3-19-28.

UNIDAD VIII

Física de Suelos. Agua del suelo.

Agua del suelo. Agua higroscópica, capilar y gravitante. Relaciones energéticas del agua de suelo. Unidades de expresión de la energía del agua. Componentes del potencial agua. Combinaciones de potenciales para aplicaciones especiales: relación suelo-agua-planta, flujo saturado y no saturado. Curva de retención hídrica. Histéresis en el contenido de agua. Constantes de humedad: capacidad de campo, punto de marchitez permanente y coeficiente higroscópico.

Bibliografía básica: 3-5-28-40

UNIDAD IX

Física de Suelos. Movimiento del agua en los suelos.

Movimiento del agua de los suelos. Infiltración. Análisis y descripción de la infiltración: ecuación de Kostiakov. Infiltración en perfiles de suelos no homogéneos. Flujo saturado. Ecuación de Darcy: conductividad hidráulica. Flujo no saturado. Evaporación. Ascensión capilar. Balance del agua en el suelo. Regímenes de humedad del suelo.

Bibliografía básica: 3-5-19-28-31-40

UNIDAD X

Físico-química del Suelo. Capacidad de Intercambio Iónico.

Capacidad de intercambio iónico. Origen de las propiedades de intercambio: cargas netas y cargas dependientes del pH. Bases intercambiables y acidez intercambiable. Estructura y propiedades de la capa doble eléctrica difusa. Potencial electrocinético. Punto de carga cero. Factores que influyen en el intercambio iónico. Formulación matemática de los procesos de intercambio: valores de Hissink, potenciales catiónicos, coeficiente de Gapon, relaciones de intensidad-capacidad.

Intercambio aniónico. Isotermas de adsorción. Importancia del intercambio para el suelo y la nutrición mineral de la planta.

Bibliografía básica: 5-6-16-41

UNIDAD XI

Físico-química del Suelo. Acidez del suelo.

Naturaleza química de la reacción del suelo. Fuentes de acidez de los suelos. Capacidad reguladora. Acidez del suelo y crecimiento vegetal: sustancias tóxicas, asimilabilidad de nutrientes, actividad de los microorganismos del suelo.

Bibliografía básica: 16-26-28-32

UNIDAD XII

Físico-química del Suelo. Alcalinidad y Suelos salinos.

Naturaleza de la alcalinidad del suelo. Caracterización de los suelos afectados por sales. Clasificación de suelos afectados por sales: salinos, salinos-sódicos y sódicos. Efecto de las sales en los suelos y en el vegetal.

Bibliografía básica: 6-14-26-33

UNIDAD XIII

Físico-química del Suelo. Oxido-reducción del suelo.



-3-ANEXO Resolución N° 9.297/16-C.D.

Oxido-reducción del suelo: potencial de óxido-reducción. Medición del Eh. Interpretación de las medidas del Eh. Procesos bioquímicos en función del Eh. Influencia del Eh en la edafogénesis. Dinámica de los suelos inundados con especial énfasis en la nutrición del cultivo de arroz.

Bibliografía básica: 6-9

UNIDAD XIV

Físico-química del Suelo. Materia orgánica.

Materia orgánica: concepto y contenido. Origen y descomposición. Evolución de la materia orgánica: mineralización y humificación. Composición y propiedades de las sustancias húmicas. Clasificación del humus: mor, moder, mull, turba y anmoor. Relaciones elementales de la materia orgánica del suelo. Efecto de la materia orgánica sobre las propiedades del suelo.

Bibliografía básica: 16-28-39-41

UNIDAD XV

Química de Suelos. Nitrógeno.

Nitrógeno: contenido y formas del nitrógeno en los suelos. Ciclo y balance del nitrógeno del suelo. Fertilidad nitrogenada.

Bibliografía básica: 5-15-16

UNIDAD XVI

Química del Suelo. Fósforo.

Fósforo: contenido y formas del fósforo en los suelos. Ciclo y balance del fósforo del suelo. Factores que influyen en la asimilabilidad del fósforo. Fertilidad fosforada.

Bibliografía básica: 5-15-16

UNIDAD XVII

Química del Suelo. Potasio.

Potasio: contenido y formas del potasio en el suelo. Ciclo y balance del potasio en los suelos. Fijación del potasio. Fertilidad potásica.

Bibliografía básica: 5-15-16

UNIDAD XVIII

Química del Suelo. Calcio, Magnesio y Azufre.

Calcio, magnesio y azufre: contenido y formas en el suelo. Ciclo y balance del calcio, magnesio y azufre en los suelos. El calcio, magnesio y azufre en la fertilidad de los suelos.

Bibliografía básica: 15-16

UNIDAD XIX

Química del Suelo. Micronutrientes.

Micronutrientes: contenido y formas de los micronutrientes en el suelo. Asimilabilidad de los micronutrientes. Los micronutrientes en la relación suelo-planta.

Bibliografía básica: 15-16-25

UNIDAD XX

Química de suelos. Calidad ambiental.

Funciones del suelo. Degradación física, química y biológica. Contaminación de suelos: causas y naturaleza. Efectos de la contaminación. Fuentes de contaminación. Principales sustancias contaminantes. Procesos del suelo que afectan los contaminantes. Biodisponibilidad. Actividades de posible contaminación de los suelos. Carga horaria: 1 hora.

Bibliografía básica: 16-28



-4-ANEXO Resolución N° 9.297/16-C.D.

UNIDAD XXI

Clasificación de suelos.

Principales procesos pedogenéticos: lixiviación, podsolización, calcificación, ferruginación, ferralitización, salinización y gleización.

Sistemática de los suelos: objetivos. Clasificación sintética.

Clasificación de Suelos de los Estados Unidos. Horizontes de diagnóstico. Nomenclaturas: órdenes, subórdenes, grandes grupos. Series de suelo. Entisoles. Vertisoles. Inceptisoles. Aridisoles. Molisoles. Spodosoles. Alfisoles. Ultisoles. Oxisoles. Histosoles. Andisoles. Gelisoles. Características generales. Distribución de los órdenes en el país, con especial énfasis en el nordeste. Levantamiento de suelos. Cartografía de suelos. Objetivos y valor de los mapas de suelos. Carga horaria: 4 horas.

Bibliografía básica: 7-21- 28-36 Mapas de suelos

Programa de Trabajos Prácticos

TRABAJO PRACTICO N°1

Muestreo de suelos. Tipos de muestras. Definiciones y estrategias de gabinete para un correcto muestreo en el campo: uso de herramientas complementarias: imágenes satelitales, sistemas de posicionamiento global (GPS) y sistemas de información geográfica (SIG). **ACTIVIDADES**: Exposición explicativa de los pasos previos a la toma de muestras; análisis dinámico de imágenes satelitales a través de un SIG para la identificación de sitios homogéneos, lotes y situaciones especiales de muestreo. Exposición práctica de distintos tipos de diseños de muestreo georeferenciados. Cálculo del número de muestras a obtener. Uso del barreno, la pala y muestreadores especiales de suelos.

TRABAJO PRACTICO N°2

Textura. Clasificación de unidades texturales. Diámetro equivalente. Métodos de análisis de textura. Triángulo textural. La textura en la relación suelo-planta. **ACTIVIDADES**: Exposición explicativa. Reconocimiento de las clasificaciones de unidades texturales. Uso del triángulo textural. Métodos de análisis de textura. Interpretación de gráficos que representen el funcionamiento del suelo con respecto a la textura.

TRABAJO PRACTICO N°3

Estructura. Observación de tipos de estructura. Métodos para la evaluación de la estructura. La estructura en la relación suelo-planta. **ACTIVIDADES**: Exposición explicativa. Reconocimiento de diferentes formas de estructura. Métodos de determinación de la estabilidad de agregados. Interpretación de gráficos que relacionan el funcionamiento de los suelos con estructura.

TRABAJO PRACTICO N°4

Densidad aparente y densidad real. Métodos de determinación. Cálculo de porosidad total. Otros usos de los valores de densidad. Resistencia a la penetración. Consistencia. Índice de plasticidad. Método para su determinación. **ACTIVIDADES**: Exposición explicativa. Relación de densidad aparente y real con clase textural y mineralógica. Problemas de aplicación. Determinación del índice de plasticidad y su aplicación.

TRABAJO PRACTICO N°5

Agua del suelo. Métodos para determinar contenido de agua. Constantes de humedad: Métodos para su evaluación. Interpretación de valores. Factores que afectan. Uso de los valores de capacidad de campo en problemas prácticos. **ACTIVIDADES**: Exposición explicativa. Identificación de métodos para evaluar contenido de humedad. Cálculo de agua volumétrica, agua útil, lámina de agua, profundidad de mojado y reserva de agua útil. Construcción e interpretación de curvas de retención hídrica.

TRABAJO PRACTICO N°6

Potencial agua: métodos de evaluación. Conductividad hidráulica a flujo saturado: método de determinación. Ascensión capilar. **ACTIVIDADES**: Exposición explicativa. Cálculo de potenciales. Determinación de conductividad hidráulica. Observación de ascensión capilar en columnas de suelos.



-5-ANEXO Resolución N° 9.297/16-C.D.

TRABAJO PRACTICO N°7

Infiltración: método de los anillos concéntricos. Ecuación de Kostiakov. *ACTIVIDADES:* Exposición explicativa. Determinación de infiltración: método de los anillos concéntricos. Aplicación de la ecuación de Kostiakov.

TRABAJO PRACTICO N°8

Aire del suelo. Determinación del espacio aéreo. Temperatura del suelo: determinación. Perfiles térmicos. *ACTIVIDADES:* Exposición explicativa. Cálculo de espacio aéreo. Construcción de perfiles térmicos. Relación entre aire y temperatura del suelo con otras propiedades.

TRABAJO PRACTICO N°9

Métodos para la determinación de capacidad de intercambio catiónico. Valores de Hissink y fertilidad. *ACTIVIDADES:* Exposición explicativa. Estudio de casos para la determinación de Capacidad de Intercambio Catiónico. Interpretación de análisis de Capacidad de Intercambio Catiónico. Resolución de problemas. Relación entre Capacidad de Intercambio Catiónico y propiedades del suelo.

TRABAJO PRACTICO N°10

Métodos para determinación de pH. Factores que afectan la determinación. Curva de poder regulador. Métodos para determinar necesidad en cal. *ACTIVIDADES:* Exposición explicativa. Determinación de pH con potenciómetro y con indicadores. Interpretación de gráficos que relacionen pH y disponibilidad de nutrientes. Construcción e interpretación de curvas de poder regulador. Estudio de casos para la determinación de necesidad en cal. Resolución de problemas.

TRABAJO PRACTICO N°11

Métodos de análisis para suelos afectados por sales. Conductividad eléctrica, porcentaje de sodio intercambiable, tipo y porcentaje de sales. RAS. *ACTIVIDADES:* Exposición explicativa. Interpretación de valores de análisis de suelos salinos. Establecer relaciones entre características salinas y propiedades del suelo.

TRABAJO PRACTICO N°12

Determinación del Eh de los suelos. pH de suelos inundados. *ACTIVIDADES:* Exposición explicativa. Determinación de Eh y pH en suelos inundados. Interpretación de gráficos.

TRABAJO PRACTICO N°13

Métodos para la determinación de M.O.: contenido de Materia orgánica en los suelos. Coeficiente isohúmico. *ACTIVIDADES:* Exposición explicativa. Interpretación de los valores de materia orgánica. Relaciones entre materia orgánica y propiedades del suelo. Resolución de problemas con la aplicación del coeficiente isohúmico.

TRABAJO PRACTICO N°14

Métodos de determinación de macro y micronutrientes. Contenido en distintos suelos. Valores críticos. *ACTIVIDADES:* Exposición explicativa. Estudio de casos para la selección de métodos de análisis. Interpretación de contenidos de nutrientes. Establecer relaciones entre contenidos de nutrientes y características de suelos. Resolución de problemas.

TRABAJOS PRACTICOS N°15 Y 16

Uso de mapas de suelo. Cartas de suelo en la relación suelo-planta. Fichas edafológicas. *ACTIVIDADES:* Exposición explicativa. Trabajo con mapas de suelo. Interpretación de cartas.

Bibliografía básica: 13-17-23-30-33-35 Mapas de Suelo



-6-ANEXO Resolución N° 9.297/16-C.D.

Bibliografía

1. Álvarez, R. 2006. Materia orgánica. Valor agronómico y dinámica en suelos pampeanos. Ediciones FAUBA.
2. Atlas de Suelos de la República Argentina. Escala: 500.000 y 1: 1.000.000.
3. Baver, L.D. y Gardner, W.R. 1973. Física de Suelos. Ed. UTEHA, México.
4. Besoain, Eduardo, 1985. Mineralogía de arcillas de suelos. San José de Costa Rica, IICA. 1216 p.
5. Black, C.A., 1975, Relaciones suelo-planta tomos I y II, Ed. Hemisferio Sur, Argentina.
6. Bohn, Henrich, L., Mc Neal, Brian L. and O'Connor, George A., 1979, Soil Chemistry. A Wiley. Interscience Publication.
7. Buol, S.W., Hole, F.D. y Mc Craken, R.J. Génesis y Clasificación de Suelos. Editorial Trillas, México. 1981.
8. Chapman, Homer D. y Pratt, Parker, F., 1973, Métodos de análisis para suelos, plantas y aguas, Ed. Trillas, México.
9. CIAT, 1985. Arroz: Investigación y Producción. Editado por Eugenio Tascón y Elías García.
10. Conti, M. y Giuffré, L. (eds.) 2011. Edafología, Bases y aplicaciones ambientales argentinas. Edición FAUBA.
11. Darwich, N. 2005. Manual de Fertilidad y Fertilizantes. Editorial Gráfica. 2° ed. 289p.
12. Departamento de Agricultura de los EEUU, 1973. Investigación de suelos, métodos de laboratorio y procedimientos para recoger muestras, Ed. Trillas, México.
13. Dewis, J. y Freitas, F., 1970, Métodos físicos y químicos de análisis de suelos y aguas. Boletín N° 10 FAO.
14. Douchaufour, P., 1975, Manual de Edafología, Ed. Toray-Masson S.A., Barcelona, España.
15. Echeverría, H. E. y García F.O. 2015. Fertilidad de Suelos y Fertilización de Cultivos. INTA e IPNI.
16. Fassbender, Hans W.; Elmer Bornemisza, 1987, Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina. 2° Ed. rev., San José, Costa Rica. Colecc. Educativos/ IICA; n° 81.
17. Forsythe, Warren, 1975, Física de suelos, manual de laboratorio, Ed. IICA, 212 pp, Costa Rica.
18. Foth, Henry D., 1986, Fundamentos de la ciencia del suelo, Compañía Editorial Continental, México.
19. Gavande, S.A., 1972, Física de suelos. Principios y aplicaciones. Ed. Limusa-Wiley S.A.,
20. Giuffré, L., 2008, Agrosistemas: impacto ambiental y sustentabilidad, Universidad de Buenos Aires
21. Grupo Recursos Naturales 2015. Cartografía actualizada de suelos de Corrientes y su uso en una aplicación GIS. Versión digital. INTA. Corrientes.
22. Harris, R.F., Chesters, G. y O.N.Allen, 1966. Dinámica de la agregación del suelo. Traductora Ing. Agr. Sara Vazquez de Saavedra, Cát. Edafología, F.C.A.- UNNE.
23. Henin, S., Gras, R. y Monnier, g., 1972, El Perfil Cultural, Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
24. Montenegro Gonzalez, H. y D. Malagón Castro; 1990. Propiedades físicas de los suelos. Instituto Geográfico.
25. Morvedt, J.J.; Giordano, P. M. y W. L. Lindsay; 1983. Micronutrientes en agricultura. A.G.T. Editor S.A.
26. Neira, Fabio G., 1979, Propiedades químicas de los suelos, Ed..Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", Bogotá
27. Ponamperuma, Félix N., 1980. Dinámica de suelos inundados. Traductor Ing. Agr. Armando Galmarini, R. E., Cátedra de Edafología, F.C.A. - UNNE.
28. Porta, J. Lopez Acevedo, M. y C. Roquero, 1994. Edafología. Para la agricultura y el medio ambiente. Ediciones Mundi-Prensa.
29. Porta, J. Lopez Acevedo, M. y Poch, R. M. 2013. Edafología. Uso y protección de suelos 3ª edición. Ediciones Mundi-Prensa.
30. Prause, J. 2006. Análisis de suelos. Técnicas de muestreo de suelos, aguas y plantas: Bases prácticas para la fertilización. Primera edición, librería de la Paz. ISBN 987-1224-27-3.
31. Prause, J. 2010. Infiltración. Monografía.
32. Primavesi, Ana, 1984, Manejo ecológico del suelo. 5° Ed. Editorial El Ateneo.
33. Richards, L.A. 1973. Diagnóstico y rehabilitación de suelos salinos y sódicos, Laboratorio de Salinidad de los Estados Unidos, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, Ed. Limusa, México.
34. Sánchez, Pedro A., 1981, Suelos del Trópico. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, San José, Costa Rica.
35. Santos, D. J., Wilson, M. G. y Ostinelli, M. (eds.) 2012. Metodología de muestreo de suelo y ensayos a campo: Protocolos básicos comunes. Ediciones INTA. ISBN 978-987-679-160-1.



-8-ANEXO Resolución N° 9.297/16-C.D.

Clases de Campo

Se realizarán tres clases a campo en las cuales del total de horas se dedicarán **2 (dos) a la intensificación de la práctica profesional** y el resto al logro de un objetivo específico según se detalla:

LUGAR	OBJETIVO ESPECÍFICO	Hs TOTALES
E.R.A.G.I.A.	Muestreo de suelos. Observación de perfiles.	4
INTA-El Sombrerito	Estructura. Observación de Perfiles.	8
INTA-Sáenz Peña	Clasificación de suelos. Observación de perfiles.	8
TOTAL		20

Actividades de intensificación de la práctica profesional (16 horas)

Campo (10 horas):


En cada uno de los lugares se delimitarán ambientes diferentes (situación problema) previamente identificados en trabajo de gabinete. Se analizarán los datos climáticos del lugar y el tipo de vegetación predominante. In situ se aplicará la ley de Jenny que expresa que el suelo es función de los factores formadores: material de partida, organismos, clima relieve y tiempo. Las actividades a desarrollar consisten en: observaciones, interpretación de lo observado (aplicación de la Ley Jenny), contrastación con la teoría y elaboración de informe escrito. Esta actividad integradora promueve la vinculación de saberes de Agroclimatología y Botánica Sistemática, cuyos docentes participarán de las mismas.

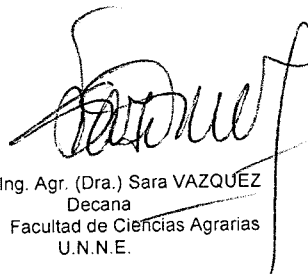
Aula (6 horas):

El coloquio integrador es una actividad destinada a interpretar publicaciones de investigación científica referida a los efectos de prácticas de cultivos sobre las propiedades del suelo, analizar los métodos estadísticos utilizados y desarrollar el espíritu crítico para la lectura de los mismos. Participan docentes de Manejo y Conservación de Suelos y Cálculo Estadístico y Biometría.

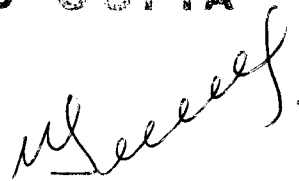
Recursos Auxiliares

Equipo multimedia, material de campo, material de laboratorio, aula de computación y aula virtual (alumnos recursantes)


Agr. Patricia Norma ANGELONI
Secretaría Académica
Facultad de Ciencias Agrarias
U.N.N.E.


Ing. Agr. (Dra.) Sara VAZQUEZ
Decana
Facultad de Ciencias Agrarias
U.N.N.E.

ES COPIA


Sr. Fernando Ismael AYALA
Jefe Departamento Despacho
Facultad de Ciencias Agrarias
U.N.N.E.