



CHACRAS DE CORIA, 31 DE OCTUBRE DE 2023.-

VISTO:

El **EXPEDIENTE N° 22033/2023**, mediante el cual la **Secretaria Académica** de esta Casa de Estudios, **Méd. Vet. Silvia VAN den BOSCH**, eleva el **PROGRAMA ANALÍTICO** del Espacio Curricular **EDAFOLOGÍA** del Departamento de Ingeniería Agrícola, correspondiente al Plan de Estudio de la **Carrera de INGENIERÍA AGRONÓMICA** de esta Facultad, y

CONSIDERANDO:

Que el Programa presentado fue aprobado mediante Resolución N° 020/2015-CD.

Que la carga horaria del espacio curricular es la estipulada en el Plan de Estudio, según Ordenanza N° 469/2004-CD., ratificada por la Ordenanza N° 013/2005-CS.

Que la Comisión de Docencia, sugiere avalar la propuesta de programa presentado.

Que, tratado por el Consejo Directivo, en sesión ordinaria del día 24 de octubre de 2023, resolvió, por unanimidad, favorablemente al respecto.

Por ello y en uso de sus atribuciones,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1°.- Aprobar y poner en vigencia el PROGRAMA ANALÍTICO del Espacio Curricular **EDAFOLOGÍA** del Departamento de Ingeniería Agrícola, correspondiente a la **Carrera de INGENIERÍA AGRONÓMICA** de esta Facultad, que como **ANEXO I** forma parte de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°.- Derogar la Resolución N° 020/2015 dictada por el Consejo Directivo.

ARTÍCULO 3°.- Comuníquese e insértese en el libro de resoluciones.

RESOLUCIÓN N° 173

Méd. Vet. Silvia VAN den BOSCH
SECRETARIA ACADÉMICA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

Dra. Ing. Agr. María Flavia FILIPPINI
DECANA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO



ANEXO I

Programa 2022 "EDAFOLOGÍA"

1. Datos del espacio curricular

Carrera: Ingeniería Agronómica

Departamento: Ingeniería Agrícola

Cátedra: Edafología

Nombre del espacio curricular: Edafología

Espacio curricular: Obligatorio

Correlativas para cursar: Fisiología Vegetal regular y Física 2 aprobada

Correlativas para rendir: Fisiología Vegetal regular y Física 2 aprobada

Carga horaria: 100 h Horas presenciales: 95 h Horas virtuales: 5 h

Enlace Campus FCA: <https://campus.fca.uncu.edu.ar/course/>

2. Equipo Docente:

Prof. Titular responsable del espacio: Rosana Celia Vallone- rovall@fca.uncu.edu.ar

Prof. Adjunta: María Laura Flores Cáceres- mflores@fca.uncu.edu.ar

Jefe de Trabajos Prácticos: Ignacio Mesa Arzalluz - imesa@fca.uncu.edu.ar

Jefe de Trabajos Prácticos: Ana Cecilia Manduca- amanduca@fca.uncu.edu.ar

Jefe de Trabajos Prácticos: Ana Clara Longo - alongo@fca.uncu.edu.ar

Jefe de Trabajos Prácticos: Francisco Corvalán - francisco.corvalan6@gmail.com

Auxiliar de 1era: Julia Calandria - jcalandria@fca.uncu.edu.ar

Auxiliar de 2da: Tomás Martín- tmartin@fca.uncu.edu.ar

Auxiliar de 2da: Josefina Segura Zuin jsegura@fca.uncu.edu.ar

Auxiliar de 2da: Milagros Ginebra

3. Fundamentación del espacio curricular

La materia se ubica en el Ciclo Instrumental del Plan de Estudios y tiene una duración cuatrimestral. La asignatura ocupa una posición troncal en la currícula de la carrera debido a la importancia de los recursos suelo y agua del suelo en la problemática productiva y ambiental, debiéndose fundamentar las bases para su adecuado manejo y conservación y el desarrollo de agrosistemas de zonas áridas regadías, que sean sustentables desde el punto de vista social, ecológico y económico. Edafología es una asignatura básica, que despierta el interés en los alumnos/as ya que por primera vez se enfrentan con problemas agronómicos concretos. Es importante lograr el trabajo en distintas áreas: - área cognoscitiva: que los alumnos/as conozcan el sistema suelo, su funcionalidad, su importancia como recurso natural y como regulador ambiental, así como también la importancia de su manejo para una productividad sustentable. - área psicomotriz: desarrollo de habilidades para tomar muestras de suelo, realizar experimentos



de física, físico-química y química de suelos y uso de instrumentos y equipos de campo. - área afectiva: que el conocimiento del sistema suelo permita a los alumnos/as tener una mayor conciencia de su importancia como recurso natural, de modo de evitar su degradación.

4. Logros

- Inferir propiedades fundamentales de los suelos
 - Interpretar los procesos intervinientes de la génesis y evolución de los suelos
 - Juzgar adecuadamente la aptitud de los suelos
 - Interpretar adecuadamente resultados de análisis de suelo
 - Justificar los factores causales de la limitación de la producción.
 - Justificar los fundamentos del manejo y recuperación de suelos
 - Desarrollar habilidades de obtención de información y su interpretación crítica
 - Identificar las relaciones suelo: agua: planta: atmósfera para el manejo sustentable de los recursos suelo y agua en zonas áridas regadías
 - Comprender las propiedades y el funcionamiento de los suelos con relación a la producción vegetal y el ambiente.
5. Desarrollo de unidades temáticas

UNIDAD 1: LA EDAFOLOGÍA Y EL OBJETO DE SU ESTUDIO

1. Edafología, Pedología y Ciencia del Suelo. Conceptos. El suelo como sistema polifásico heterogéneo. Génesis; secuencias en la formación y evolución de los suelos. Morfología. Características y propiedades físicas, químicas, físico-químicas y biológicas.
2. El suelo como individuo. Pedón. Perfil. Perfil modal. Polipedón. Serie.
3. Paisaje edáfico. Grandes ambientes de la provincia de Mendoza y el País.
4. Horizontes: clasificaciones genética y morfológica química: concepto, metodología de su estudio, descripción, nomenclatura y caracterización morfológica.

UNIDAD 2: PEDOGÉNESIS

1. Etapas de la pedogénesis. Roca madre, meteorización, transporte, sedimentación, edafización.
2. Minerales. Composición mineralógica de la corteza terrestre. Los minerales primarios y secundarios. Clasificación de los minerales primarios silicatados: cuarzo, feldespatos, micas, anfíboles, piroxenos y olivinos. Vidrios volcánicos. Calcita, yeso. Apatitas. Características de interés edafológico. Estructura cristalina de los minerales; radios atómicos, número de coordinación. Fórmulas. Minerales secundarios: arcillas silicatadas, óxidos de hierro y aluminio (manganeso).
3. Rocas. Origen. Clasificación: ígneas, sedimentarias y metamórficas. Características generales y fundamentos de clasificación. Clanes. Clásticas sueltas y coherentes. Químicas. Características con relación a las propiedades de los suelos.
4. Meteorización: Física o desintegración: fragmentación, exfoliación, disgregación. Química o descomposición: disolución, hidratación, hidrólisis, óxido-reducción, carbonatación. Factores que la afectan. Meteorización y lixiviación: Desilificación, descalcificación. Meteorización y síntesis: formación de arcillas. Meteorización biológica.



5. Edafización. Concepto. Horizontes: horizontes diagnósticos superficiales y subsuperficiales. Pedones: epipedones e hipopedones.
6. Factores formadores de suelos: material madre, clima, relieve, organismos, tiempo. Material madre: clasificación según su origen y por los agentes de transporte, sedimentación y de ambientes geomorfológicos. Características y valor edafógeno de rocas ígneas y de sedimentos coluviales, eólicos (médanos y loess), aluviales (fluviales, lacustres) y glaciares. Clima: lluvias y temperatura; desarrollo del perfil, lixiviación, acumulación de materia orgánica, de arcilla, de carbonatos. Relieve: desarrollo del perfil, erosión normal y acelerada. Organismos: vegetales y animales. Tiempo: etapas de evolución del suelo.
7. Fenómenos: adición, remoción, transformación, transferencia. Eluviación e iluviación.
8. Procesos generales de formación de suelos. Órdenes

UNIDAD 3: EL SUELO. CONSTITUCIÓN Y PROPIEDADES FÍSICAS

1. Composición volumétrica de los suelos. Fases: sólida, líquida y gaseosa.
2. Fracción inorgánica: Textura, concepto. Textura elemental. Método Internacional y de Boujous. Ley de Stokes. Clasificaciones texturales. Triángulos texturales. Apreciación de textura a campo.
3. Estructura: concepto. Clasificación: tipo, forma, grado y clase. Génesis de estructura. Factores que afectan la formación de agregados. Métodos de evaluación. Importancia de la estructura. Deterioro de la estructura.
4. Densidad real y aparente de los suelos: conceptos. Factores que las determinan. Determinaciones e interpretaciones. Aplicaciones: compactación, peso de una capa de suelo, porcentaje de agua en volumen.
5. Porosidad del suelo: relaciones entre las fases. Determinación de porosidad total. Efecto de la textura y estructura. Tamaño y función de los poros. Distribución del espacio poroso. Capacidad de aire. Permeabilidad, infiltración y almacenaje de agua.
6. Composición del aire del suelo. Factores que influyen. Movimiento de los gases en el suelo. Flujo en masa y difusión.
7. Consistencia, adhesión y cohesión. Concepto. Determinación e interpretación. Expansión y contracción, relaciones con otras propiedades del suelo. Impedancia física. Concepto, génesis, determinaciones, propiedades. Capacidad de arraigamiento.
8. Efectos de distintos manejos en la temperatura del suelo: coberturas vegetales, color, contenido de materia orgánica, laboreo, humedad.
9. Factores físicos directos e indirectos de la productividad de los suelos. Evaluación de la fertilidad física de los suelos. Ejemplos de aplicación de manejo y conservación de la fertilidad física.

UNIDAD 4: AGUA DEL SUELO

1. Importancia de su estudio y manejo eficiente



2. Estática. Contenidos hídricos. Aspectos energéticos. Potencial hídrico total y componentes. Unidades de expresión. Curvas características o de capacidades hídricas. Histéresis. Variables hídricas, determinación. Capacidad de almacenaje: factores que la determinan.
3. Dinámica. Clases de movimiento. Movimiento saturado. Ley de Darcy. Factores edáficos y de otra naturaleza que la afectan. Flujo insaturado. Ley de Gardner. Constante de capilaridad. Flujo mixto, infiltración, Ley de Kostiakov, lámina acumulada. Ascenso desde una freática. Redistribución del agua en el suelo. Metodologías de determinación.
4. El factor edáfico en la relación suelo: agua: planta: atmósfera. Conceptualización de variables: Capacidad de campo. Capacidad de marchitamiento. Capacidad en el umbral de riego, potencial hídrico. Agua disponible. Mediciones a campo y laboratorio.

UNIDAD 5: PROPIEDADES FISICO-QUÍMICAS

1. La fracción coloidal del suelo. Conceptos fundamentales. Clasificación.
2. Coloides inorgánicos. Amorfos y cristalinos. Estructura básica de las cristalinas. Planos, láminas, capas. Superficie específica. Origen de las cargas eléctricas: cargas permanentes y cargas pH dependientes. Minerales de estructura 1:1, 2:1, expansibles y no expansibles, y 2:1:1, caolinita, halloysita, montmorillonita, illita, clorita, vermiculita y estratificados. Alófanos. Óxidos hidratados.
3. Coloides orgánicos. Generalidades. Importancia. Origen de las cargas. Complejos humo: arcillíticos.
4. Propiedades eléctricas; electroforesis. Potencial zeta. La doble capa eléctrica: teorías de Helmholtz, Gouy- Chapman y Stern. Floculación y dispersión. Concepto. Factores que intervienen. Importancia respectiva en los suelos. Capacidad de intercambio catiónico. Adsorción e intercambio iónico.

UNIDAD 6: PROPIEDADES QUÍMICAS

1. Reacción del suelo. Conceptos básicos. pH del suelo, acidificación del suelo.
2. Medición e interpretación. Corrección de suelos ácidos.
3. Efectos directos e indirectos. Fertilidad, disponibilidad de nutrientes. Salinidad y sodicidad.

UNIDAD 7: SALINIDAD Y SODICIDAD

1. Suelos halomórficos. Definición. Relevancia a nivel mundial, nacional y en Mendoza.
2. Conceptos de salinidad y sodicidad. Origen de las sales. Formación de suelos salinos. Tipo de sales. Efecto de las sales medianamente solubles en los suelos regionales.
3. Efecto de las sales solubles y del sodio intercambiable sobre el suelo y la fisiología de las plantas. Toxicidades específicas. Tolerancia de los cultivos.
4. Diagnósticos: visuales de campo y analíticos. Medida de la salinidad: Conductividad eléctrica del extracto de saturación. Conductividad eléctrica Potencial y sales probables. Resistencia. Requerimiento de calcio. Peachimetría en pasta y en diferentes relaciones suelo:agua. Determinaciones químicas de iones solubles. Relación de Adsorción de sodio (RAS). Porcentaje de sodio intercambiable.



5. Clasificación de los suelos salinos y sódicos. Suelos salinos (Solonchak), sódicos (Solonetz), salino-sódicos (Solonchak-Solonetz), sódicos degradado (Solod). Relaciones entre medidas de salinidad y entre medidas de sodicidad.
6. Recuperación y manejo de suelos salino-sódicos. Factores edáficos y otros caracteres extrínsecos que influyen. Mejoramiento, técnicas de lavado, métodos de corrección. Manejo del riego en zonas salinas.

UNIDAD 8: BIOLOGÍA DEL SUELO Y MATERIA ORGÁNICA

1. Biología del suelo. Importancia, clasificación. El suelo como hábitat de organismos. Biodiversidad. Factores que afectan la dinámica de los organismos en el suelo. Los organismos del suelo como factor formador. Meso y megafauna: ejemplos regionales. Biocostras.
2. Materia orgánica (MO) del suelo: Origen y composición; Transformación; Tipos de Humus; Efectos de la materia orgánica en las condiciones edáficas. Compartimentos del C en el suelo. La dinámica de la MO y la estabilización del C del suelo. Fraccionamiento químico y físico de la materia orgánica. Materia orgánica particulada.

UNIDAD 9: FERTILIDAD DE LOS SUELOS

1. Fertilidad y productividad del suelo. Conceptos. Dinámica de los elementos nutritivos en el suelo. Conceptualización de los factores (parámetros) intensidad, cantidad, capacidad, capacidad amortiguadora, velocidad de reposición.
2. Nitrógeno en el suelo. Ciclo del nitrógeno. Origen, formas, disponibilidades. Determinación. Mineralización e inmovilización. Denitrificación. Fijación. Factores ecológicos que rigen los procesos. Relación C/N.
3. Fósforo en el suelo. Origen. Contenidos. Formas del fósforo en el suelo. Solubilidad. Relación con el pH. Ganancias y pérdidas relativas y absolutas de fósforo edáfico. Determinación.
4. Potasio en el suelo. Origen. Contenidos. Factores que influyen. Formas disponibles y no disponibles. Fijación y liberación del potasio. Capacidad buffer. Determinación.

Unidad 10: MANEJO SUSTENTABLE DE SUELOS ÁRIDOS REGADÍOS

1. Laboreo del suelo: concepto, finalidad, objetivos en zonas de riego. Operaciones: volteo, mezcla, roturación, pulverización. Clasificación: primaria, secundaria, convencional, conservacionista. Labranza mínima y labranza cero. Consistencia, valores de Atterberg. Determinación e interpretación efecto de la humedad y el contenido de materia orgánica.
2. Coberturas vegetales: efectos sobre características edáficas, planta y microclima en cultivos regadíos.
3. Abonos verdes: manejo, oportunidad de incorporación, relación C/N, factores edáficos que influyen en la eficiencia de descomposición, mineralización y disponibilidad de nitrógeno para la planta.
4. Efectos sobre la condición hidrofísica del suelo por la labranza, uso de coberturas, materiales orgánicos, mulching, suelos regadíos. Experiencia local.



UNIDAD 11: CLASIFICACIONES, EVALUACIÓN DE TIERRAS y CARTOGRAFÍA DIGITAL DE SUELOS

1. Fundamentos del "Soil Taxonomy" y del Sistema WRB "World Reference Base for Soil Resources". Las categorías de los sistemas. Nomenclatura. Criterios utilizados en las categorías superiores. Regímenes de humedad. Regímenes térmicos. Ejemplos de suelos regionales, nacionales e internacionales.
2. Clasificaciones Utilitarias: fines, tipos. Sistema del USBR con fines de riego.
3. Evaluación de Tierras: principios, fines y ejemplos.
4. Cartografía tradicional y Mapeo Digital de Suelos: conceptos, ventajas comparativas y ejemplos de aplicación en Mendoza VI.

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS FÍSICA DE SUELOS

Introducción edáfica: Salida al campo para adiestrar en la observación crítica de problemas en cultivo asociados a suelo. Descripción del paisaje y características externas.

Descripción de perfiles: trabajo en calicata. Aplicación de normas para la determinación de textura organoléptica, consistencia, determinación de la densidad aparente. Uso de equipos de evaluación. Presentación de problemas integrales de Física de suelos. Análisis de laboratorio: determinación de textura, Bouyoucos y volumen de sedimentación, organoléptica, densidad aparente (Pa), módulo de ruptura, calcáreo. Conclusiones y recomendaciones. · Discusión e interpretación de resultados. Planteo y redacción teórica de problemas reales con limitaciones físicas de suelo. Presentación de informe escrito.

AGUA DEL SUELO Práctica de campo: Determinación de infiltración, capacidad de campo, densidad aparente, humedad de campo. Uso de equipos de evaluación. Práctica de laboratorio: determinación de contenidos hídricos, curvas características. · Conductividades hidráulicas. pF0. Texturas. · Instrumental para evaluar agua del suelo: demostración de uso, ventajas, desventajas, costos, modos de instalación y calibración. · Integración de los datos e interpretación. Resolución de problemas. Discusión general de los resultados, formulación del diagnóstico y normas de manejo y/o correcciones a aplicar. · Presentación de informe escrito. **SALINIDAD Y SODICIDAD** · Caracterización analítica de muestras de suelos.

Determinación de conductividad eléctrica del extracto de saturación y potencial. Porcentaje de saturación, pH en pasta e hidrolítico. Cationes y aniones solubles. Requerimiento de calcio. · Resolución de problemas. Discusión general de los resultados. · Salida al campo. Integración de conceptos impartidos en teoría y práctica. Discusión general de los resultados, formulación del diagnóstico y normas de manejo y/o correcciones a aplicar. · Presentación de informe.

FERTILIDAD Caracterización analítica de muestras de suelos. Determinación de nitrógeno total, nitrógeno mineral, materia orgánica oxidable, fósforo, potasio. · Cálculo de relación C/N. Resolución de problemas. Discusión general de los resultados. · Presentación de informe. 6. Metodología de Enseñanza - Aprendizaje La metodología de la enseñanza y la evaluación de aprendizajes que se desarrolla en el espacio curricular se rige por las normas y pautas que se



establecen en las Ordenanzas Nros.108/2010-CS. y 549/2013-CD. y se encuentran plasmadas en el Reglamento Interno, aprobado por Resolución de Decanato, y en lo sucesivo, el Reglamento Interno se adecuará a toda aquella normativa que modifique el Régimen de Enseñanza-Aprendizaje de la Universidad en general y de la Facultad en particular. Finalizado el cursado, el alumno que haya cumplido los requisitos establecidos en el Reglamento Interno podrá acceder a la aprobación del espacio curricular. La METODOLOGIA DIDÁCTICA se basa en una participación activa de los alumnos/as en las clases teórico-prácticas. El campus virtual es utilizado intensamente como herramienta didáctica de apoyo, tanto para guiar el proceso de aprendizaje, suministrar el material de estudio, como asimismo para evacuar consultas generales en Foros y la evaluación continua a través de pruebas de asimilación, ejercitaciones con autocorrección y evaluaciones parciales. El espacio curricular comprende 5 horas por semana: 2,5 horas de clase teórica --de asistencia opcional- y 2,5 horas de trabajos prácticos de asistencia obligatoria. Se dictan por la mañana. Los trabajos prácticos en Laboratorio se realizan distribuidos en 24 comisiones de 3 a 4 alumnos/as cada una, separados en dos laboratorios contiguos y en 8 mesadas. La presentación de las problemáticas utiliza la metodología de "estudio de casos" basada en problemáticas reales llevados a cabo en la cátedra en la región y otros casos de consultas recibidas desde otras áreas irrigadas del país. Se busca representar los problemas más comunes relacionados con la física, fertilidad, salinidad y manejo del agua y suelo regionales. Tanto las muestras como la información relevante la brindan el equipo docente y algunos datos o análisis complementarios los relevan o realizan las propias comisiones de alumnos/as. Los cálculos, trabajos de gabinetes, discusión de resultados y recomendaciones de manejo se realizan en aulas espaciosas que cuentan con acceso a internet, equipo multimedia y sistema de audio. Las salidas de campo son realizadas en parcelas agrícolas en el predio de la facultad, en estaciones experimentales de INTA de la zona o productores asociados a estudios de casos de la cátedra. En algunos módulos, como el de física y agua del suelo, la información de campo ensayos de infiltración, descripción de calicatas, toma de muestras etc., son llevadas a cabo íntegramente por los alumnos/as en distintas estaciones de trabajo esparcidas por el campo experimental de la facultad bajo la guía y supervisión docente. Previo a la discusión e interpretación de resultados, cada comisión resume su caso y establece un diagnóstico presuntivo, que luego es interpretado en forma conjunta y general con la guía de un docente. Se plantean giras de campo y visitas a fincas o campos incultos como complemento indispensable de la formación integral del alumno/a de la carrera de Ingeniería Agronómica Los objetivos específicos son:

- Conocer las características físico-ambientales de las zonas recorridas: geología, geomorfología, tipos de suelos y paisajes asociados.
- Observación in situ de geoformas, cortes naturales de suelo y distintas problemáticas naturales y antropogénicas derivadas de los recursos suelo y agua (erosión hídrica, defensa aluvional, drenaje artificial, salinidad, badlands, intra zonalidades edáficas, etc.).
- A través de la observación in situ de calicatas, la toma de muestras y análisis físico químico de campaña se pretende analizar e inferir características y problemáticas de los Recursos Naturales Suelo y Agua y aspectos de la producción agrícola, Usos del Suelo y el Ordenamiento del Territorio Rural.



Las zonas visitadas son: - Área con problemática salina y drenaje impedido al este de la zona de riego del río Mendoza: "Cinturón verde", Km8, Corralitos y una Finca en Fray Luis Beltrán. Durante la gira edafológica, se toman muestras de suelo de parcelas con distinto grado de afectación, se abren calcatas y se realiza descripción morfológica de varios perfiles y se determina CEes en campaña. En las distintas paradas se entrevistan a técnicos o productores de la zona. Al final de la jornada se presentan y discuten los resultados. - Valle de Uco en la subcuenca del Río Tunuyán Superior: Perdriel, Ugarteche, Zapata hasta los Mollisoles de altura del Valle Las Carreras. Se realiza observación del paisaje, geoformas y perfiles de suelo en cortes naturales o minipits a lo largo del recorrido.

7. Evaluación

La evaluación final es individual y consiste en 2 exámenes orales consecutivos: uno para evaluar el cumplimiento de los objetivos perseguidos con la obtención de habilidades a través de planteos de estrategias prácticas para evaluar en campo y laboratorio las distintas problemáticas representativas de zonas áridas regadías, que incluye la interpretación de análisis de suelos tal cual ejercerá en su actividad profesional futura. La siguiente, evalúa la capacidad de integración de los conceptos teórico-prácticos enseñados, que puede incluir la preparación de un tema a elección a exponer y defender.

8. Bibliografía

- Apuntes oficiales Cátedra de Edafología. Disponibles en el Campus Virtual: Curso: Edafología (uncu.edu.ar)
- Baver, L.D.; W.R. Gardner y W. Gardner. 1973. "Física de Suelos". Uteha México. 523 págs.
- Conti, M. y otros. 2001. "Principios de Edafología". (Ed) UBA. Argentina.
- Fassbender, H.W. y E. Bornemisza. 1987. "Química de Suelos, con énfasis en suelos de América Latina". (Ed) IICA.
- Instituto de la Potasa y el Fósforo AC INPOFOS. Manual Internacional de Fertilidad de Suelos. www.ppi.ppic.org, 164 p.
- Perez Valenzuela, B.R. 1999. "Edafología en agricultura regadía". Ed. Fundar. 205 págs.
- Porta, J.; M. López-Acevedo y C. Roquero. 1994. "Edafología para la agricultura y el medio ambiente". (Ed.) Mundi-Prensa. Madrid. 807 págs.
- Tarbuck, E.J. y F.K. Lutgens. 2000. "Ciencias de la Tierra: una introducción a la Geología Física". Sexta edición (Ed) Prentice Hall. Madrid. 540 págs.
- USDA. 1977. "Diagnóstico y Rehabilitación de Suelos Salinos y Sódicos". Manual 60. Disponible en <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=10158&page=2>
- <http://edafologia.ugr.es> Departamento de Edafología y Química Agrícola. Universidad de Granada. España.
- <http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/site/soils/> Natural Resources Conservation Services Soils. United States Department of Agriculture.

9. Actividades de internacionalización

10. Anexos: hoja de ruta