

MANEJO DE SUELOS Y AGUA

Carrera Ingeniería Zootecnista

1. Identificación de la Asignatura		
1.1. Denominación de la actividad curricular		
<i>Tal como figura en la resolución de aprobación del Plan de Estudio de la Carrera</i>		
MANEJO DE SUELOS Y AGUA		
Código de la Asignatura: 233	Código Asignaturas correlativas: 214-229	
1.2. Carrera en cuyos Planes de Estudio se incluye la actividad curricular		
Carrera:	Plan de Estudio:	Carácter:
Ingeniería Zootecnista	2011	<i>obligatoria/ optativa</i> Obligatoria
1.3. Cátedra y/o Departamento		
Cátedra	Departamento	
Uso del Suelo	Ecología	
2. Característica de la Asignatura		
2.1. Ubicación de la materia en el Plan de Estudio		
Cuarto año (4° año)		
2.2. Duración de la Asignatura		
Cuatrimestral	Anual	Bimestral
X		
2.3 Horas totales		
90 horas		
2.4 Horas dedicadas a Actividades Prácticas		
45 horas		
3. Fundamentación (Contribución al perfil del egresado)		
<p>El alumno tendrá capacidad para analizar distintos modelos productivos y recomendar técnicas de manejo y conservación del recurso natural suelo. Tendrá una clara concepción conservacionista, fundamental para asumir la producción de bienes y servicios agropecuarios en el marco de sostenibilidad que exige el ecosistema agrícola-ganadero.</p> <p>Aportará estudios sobre las potencialidades de los recursos naturales locales y de la región y podrá proponer proyectos de explotación eficiente.</p> <p>El manejo racional del agua es la base de un sistema agropecuario sustentable. En este cometido se emplea una variada gama de tecnologías ya probadas que posibilitan el uso la misma bajo los criterios de sustentabilidad y sostenibilidad, entendiendo que estos criterios apuntan al manejo eficiente del agua de riego, y su utilización en forma racional. De esta manera se busca que el profesional emplee un manejo que que aporte beneficios económicos o utilidades, en el tiempo que sea utilizado este recurso.</p>		

Este planteo intenta sustituir el rol del alumno, de sujeto pasivo que adquiere conocimiento por un sujeto activo que construye el conocimiento.

Articulación con materias correlativas (expresar cuáles son sus aportes a materias ubicadas posteriormente en el plan de estudios y cuál es la vinculación con las correlativas previas)

Al ser esta asignatura, el manejo del suelo como sustrato base de la agricultura moderna y el uso del agua, se vincula especialmente con las asignaturas posteriores del ciclo técnico que están directamente relacionadas a la producción agropecuaria.

En tanto que las previas correlativas se vinculan directamente con las materias del ciclo básico. Y con las materias aplicadas que hacen al sistema suelo-planta-ambiente.

4. Objetivos y Resultados de aprendizaje (Objetivos a lograr por los estudiantes durante el cursado de la asignatura. Los específicos van orientados hacia la adquisición de competencias relacionadas con el perfil del egresado)

Generales: La asignatura **Manejo de suelos y agua** busca ofrecer al alumno una formación comprometida con la eficiencia y sostenibilidad ambiental.

El propósito de la asignatura es que el alumno adquiera conocimientos y habilidades, para identificar y caracterizar las distintas situaciones que hacen al manejo de suelos y agua, y su interacción con la planta, ya sea en un agroecosistema como así también en un Sistema Natural (nointervenido). Esto último acontece por ser de incumbencia para la Agronomía los Proyectos de Desmontes para realizar Proyectos de Inversión Agropecuarios.

Específicos:

-Que el alumno comprenda la relación entre los recursos suelo y agua, y su equilibrio con el medio ambiente, en los diferentes agrosistemas y sistemas naturales e integre los conocimientos impartidos en las técnicas de manejo para el uso sustentable de estos recursos en relación a los diferentes sistemas de explotación agropecuaria.

-Que el alumno analice e integre los procesos ambientales que afectan el sistema suelo-agua- planta, y proponga la tecnología a usar para: a) Identificar y valorar los factores ambientales que afectan el o los recursos. b) Proponer medidas agronómicas de prevención y control, también de mitigación o remediación del recurso afectado.

Se busca favorecer la formación de profesionales idóneos para incidir en la obtención de altos rendimientos en las cosechas.

Resultados de aprendizaje (Competencias que el alumno debería adquirir luego de cursar la materia, en concordancia con los *alcances del título*)

-Los resultados adquiridos por el alumno son aquellos relacionados con el manejo sustentable de los suelos en cuanto al mantenimiento y aumento de la fertilidad física, química y biológica de los suelos. Los cuales permitirán hacer uso de las herramientas metodológicas de conservación que se transfieren en las clases teórico-prácticas dictadas. Con el objetivo de que pueda observar, analizar y ejecutar las situaciones de manejo en campo.

- Al mismo tiempo aquellos vinculados con el manejo del agua de riego en las diferentes situaciones, promoviendo un manejo conservacionista del recurso suelo. Así como también, que el alumno incorpore habilidades en el uso de los diferentes sistemas de riego (gravitacional y presurizado). A la vez que sea capaz de vincular las necesidades de agua de los cultivos en función a su morfología y fisiología, de acuerdo a las demandas climáticas.

5. **Contenidos Teóricos** (Programa analítico organizado por Unidades Didácticas. Puede presentar alguna representación gráfica que indique la interrelación entre unidades)

Carrera INGENIERO ZOOTECNISTA – Programa Analítico
Asignatura MANEJO DE SUELOS Y AGUA (Código 233)

I - ESTRUCTURA Y LABOREO DEL SUELO

1. La Compactación de los Suelos Agrícolas. Concepto.

a. Causas de la compactación del suelo. Compactación inducida por las operaciones agrícolas. Efectos de las presiones mecánicas sobre el suelo. Pudelado. Piso de arado. Piso de tránsito. Encostramiento superficial. Interacción presión-humedad-compactación del suelo.

b. Efectos de la compactación del suelo sobre el crecimiento de los cultivos. Influencia de la aireación y de la impedancia mecánica. Relaciones con la humedad del suelo. Encostramiento superficial y emergencia de las plántulas.

c. Evaluación de la compactación del suelo. Significado de las determinaciones de peso específico aparente, porosidad, ritmo de difusión de oxígeno, infiltración, resistencia al penetrómetro.

d. Medidas para reducir y prácticas para corregir la compactación del suelo. Oportunidad de las labranzas y otras operaciones agrícolas. La labranza mínima. Alternativas del sistema.

Cultivos sin labranza. Siembra directa o labranza cero. Características del sistema. Labranza profunda. El subsolado. Objetivos. Efectos.

II - MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL SUELO Y DEL AGUA

1. Degradación del suelo. Procesos de degradación de los suelos.

a. La erosión del suelo. Significado e importancia. Causas de la erosión del suelo.

b. La erosión hídrica. Concepto. Mecánica del proceso. Formas de erosión hídrica: laminar, ensurcos, en cárcavas y movimientos de masa.

c. Factores de la erosión hídrica. Lluvia. Suelo: infiltración y **dispersión**. Topografía: grado y longitud de la pendiente. Cobertura vegetal. Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS).

d. Prácticas agro-técnicas de Prevención y control de la erosión hídrica.

e. Relaciones lluvia-escurrimiento. Concepto de cuenca. Hidrogramas. Método de la curva número. Método racional.

f. El manejo del suelo y la erosión hídrica. Cultivos en contorno. Contorneo simple: a nivel y condesague. Cultivos en terrazas. Terrazas de absorción de canal y bancales. Cultivos en fajas. Surcos y caballones en praderas.

g. Métodos directos para el control de la erosión hídrica. Corrección de cárcavas.

h. La erosión eólica. Concepto. Factores de la erosión eólica: clima, suelos y vegetación. Mecánica del proceso. Manifestaciones de la erosión eólica: playas, tolvaneras, dunas y médanos. Ecuación de la erosión eólica (WWE).

i. El manejo del suelo y la erosión eólica. Métodos de labranza. Cultivo con cobertura de rastrojo. Labranza bajo cubierta o subsuperficial. Labranza mínima. Cortinas rompevientos.

j. Métodos directos para el control de la erosión eólica. Estabilización de médanos. Detención de la erosión incipiente.

k. Otros procesos de degradación: Degradación por exceso de sales, degradación química, física y biológica.

l. Fundamentos de la conservación del suelo. Planificación del uso de la tierra. La clasificación agrológica de los suelos. Bases de la clasificación. Clases y subclases de capacidades de uso de los suelos. Sistematización del campo.

m. Sistemas de cultivo. Fundamentos. Selección del sistema de cultivo. Monocultivo: ventajas

e inconvenientes. Rotaciones de cultivos. Cultivos de cobertura y abonos verdes, efectos sobre la fertilidad del suelo. Planes de rotación.

III - LOS SUELOS ACIDOS Y CALCAREOS

1. El pH del suelo y la nutrición de las plantas.

1.1 Los suelos en el rango de pH ácido.

- a. Corrección de suelos ácidos. Las cales agrícolas. Carbonatos, óxidos, hidróxidos y silicatos. Efectividad de los materiales calizos. Poder de neutralización y finura.
- b. Evaluación de la necesidad de aplicar cal a los suelos ácidos. Criterios de evaluación: pH y cultivo. Criterios adicionales: análisis de Calcio, Molibdeno, Aluminio y Manganeso del suelo.
- c. Determinación del requerimiento de cal. Tablas de encalado. Análisis de Ca-CIC. Método potenciométrico.
- d. Práctica del encalado. Métodos y época del encalado. Transformaciones de la cal en el suelo.

1.2 Los suelos en el rango alcalino.

- a. Causas de la alcalinidad del suelo. Los suelos calcáreos. Carbonato de Calcio activo. Disponibilidad de nutrientes en suelos calcáreos.
- b. Uso y manejo de los suelos calcáreos. Tratamientos de las deficiencias de nutrientes en suelos calcáreos.

IV - LOS SUELOS SALINOS Y SODICOS

1. La salinidad del suelo.

- a. Origen y naturaleza de la salinidad del suelo, salinización y sodificación de los suelos. Magnitud del problema.
- b. Definición y características de los suelos halomórficos.
- c. La salinidad del suelo y las plantas. Plantas indicadoras de suelos salinos. Efectos de las sales solubles sobre los cultivos. Los efectos generales de la salinidad. Tolerancia relativa de los cultivos a la salinidad del suelo. Efectos específicos de iones.
- d. Caracterización de los suelos salinos y sódicos. Muestreo de suelos. Conductividad eléctrica de extracto de saturación. Porcentaje de saturación. Cationes y aniones solubles. Porcentaje de sodio intercambiable. Significado de los valores de pH. Boro soluble. Yeso y Calcáreo.

2. La salinidad del suelo y el riego

- a. La calidad de agua para riego. Características que determinan la calidad del agua. Materiales en suspensión. Concentración total de sales. Razón de absorción de sodio. Carbonato de sodio residual. Toxicidad específica. Clasificación de aguas para riego. Peligro de salinización. Peligro de sodificación. RAS Calculado. Diagrama de clasificación. Sistema de Riverside y FAO. Diferencias entre ambas metodologías. Significado e interpretación de las clases de calidad de agua.
- b. El control de la salinidad en los suelos regados. Manejo del riego. Balance salino y requisito de lixiviación. Requerimiento de drenaje. Requisito de yeso de las aguas de riego.
- c. Efluentes industriales para riego. Cachaza, vinaza.

3. Uso y mejoramiento de los suelos salinos y sódicos

- a. Prácticas especiales para el uso de los suelos salinos. Método biológico para el uso de los suelos sódicos.
- b. Mejoramiento de los suelos salinos. Gasto y método de lavado. Control del proceso.

c. Tratamiento de suelos salino-sódicos y sódicos. Enmiendas químicas y orgánicas. Elección de la enmienda. Cantidad a usar. Métodos de aplicación. Reacciones químicas de la enmienda en el suelo. Mejoramiento de los suelos sódicos por el método de dilución de aguas salinas.

4. La calidad del agua para bebida animal

a. Evaluación de la palatabilidad del agua para el ganado. Cálculo de las necesidades de agua para los rodeos. Planificación.

V - FERTILIDAD DE LOS SUELOS Y USO DE LOS FERTILIZANTES

1. Elementos Minerales

a. Composición química de los suelos y de las plantas. Los nutrientes en los suelos y en la planta.
b. Relaciones entre el suministro de nutrientes y el crecimiento de las plantas. Ley del mínimo (Liebig). Ley del retorno decreciente (Mitscherlich-Baule). Correlación entre análisis del suelo y respuesta del cultivo a los fertilizantes.

2. Evaluación de la fertilidad química del suelo

a. Análisis químico de suelos. Fundamentos. Definición y proceso. El muestreo de suelos. Nutriente disponible. Factores relacionados con la disponibilidad de nutrientes. Determinación de los nutrientes disponibles.
b. Diagnóstico del estado nutricional de los cultivos. Características morfológicas y fisiológicas de los síntomas de deficiencia de nutrientes. Significado y limitaciones del diagnóstico de las deficiencias por los síntomas visuales.
c. Análisis de vegetales. Fundamentos. Nivel Crítico. Selección del tejido para el análisis. Diagnóstico foliar. Aplicaciones prácticas del análisis de plantas. Clases de análisis de plantas.

3. Los fertilizantes y su empleo

a. Terminología sobre fertilizantes. Concepto de fertilizante, abono y enmienda. Fertilizantes simples y compuestos: mixtos y complejos. Relación y fórmula del fertilizante. Fertilizantes sólidos: condición física. Envasado y almacenamiento. Elección entre fertilizantes simples y complejos. Cálculo y preparación de fertilizantes mixtos. Segregación y compatibilidad. Fertilizantes líquidos. Obtención y empleo. Solución Starter. Propiedades químicas de los fertilizantes. Índice de acidez y basicidad. Índice salino.
b. Fertilizantes nitrogenados. Obtención y composición. Orgánicos naturales: estiércol y cachaza. Orgánicos sintéticos: urea. Los orgánicos naturales y sintéticos, amoniacales y nítricos, amoníaco anhidro, soluciones nitrogenadas, sulfato de amonio, nitrato de sodio, nitrato de amonio, nitrosulfato de amonio. UAN, CAN. Valor comparado de las diferentes fuentes de nitrógeno. Fertilizantes nitrogenados de lenta disponibilidad.
c. Fertilizantes fosfatados. Obtención y composición. Solubilidad de los fertilizantes fosfatados. Inorgánicos naturales: Hiperfosfatos. Inorgánicos industriales. Termofosfatos: escorias Thomas. Tratamiento con ácidos: Superfosfatos simples y triple. Valor fertilizante relativo de las fuentes de fósforo.
d. Fertilizantes potásicos. Obtención y composición. Cloruro de Potasio. Sulfato de Potasio. Valor comparado de fuentes de potasio.
e. Fertilizantes binarios. Fosfato de amonio. Nitrato de Potasio.
f. Los elementos secundarios, Calcio, Magnesio y Azufre en los fertilizantes. Composición y uso.
g. Los micronutrientes en los fertilizantes. Fuentes de micronutrientes. Los quelatos de micronutrientes.

h. Uso de fertilizantes y su influencia en la calidad de los alimentos y productos. Uso de fertilizantes y el ambiente. Utilización de fertilizantes y su relación con la salud humana y animal.

4. Evaluación y práctica de la fertilización

a. Criterios para evaluar la necesidad de fertilizantes de los cultivos. Prescripción de la dosis de Nitrógeno. Método de sustracción. Método basado en el análisis de suelos. Calibración de los métodos de análisis de suelos. Métodos basados en el análisis foliar.

b. Economía de la fertilización. El máximo beneficio neto. Determinación de la dosis óptima económica de fertilizante. El método de la curva de respuesta y la solución gráfica. Rentabilidad del capital invertido en fertilizantes.

c. Métodos de aplicación de los fertilizantes. La localización de los fertilizantes en el suelo: al voleo y en bandas. La fertilización foliar. Oportunidad de aplicación de fertilizantes.

VI - IRRIGACION

1. El Riego

a. Definición y extensión. Desarrollo y estado actual del riego en la Argentina y en el mundo. Cultivos regados.

b. Fuentes y almacenamiento del agua para riego y para bebida animal: Aguas superficiales y subterráneas. Formas de aprovechamiento. Represas agrícolas: Estudios básicos de diseño y construcción.

c. Formulación de un proyecto de riego: Estudios básicos y complementarios. Clasificación de los suelos según su aptitud para riego. Selección del método de riego. Análisis de prefactibilidad económica del proyecto.

2. Mecánica de los fluidos

a. Escurrimiento de agua en canales: Gasto. Movimiento permanente uniforme y variado. Radio hidráulico. Pendiente. Coeficiente de aspereza. Velocidades límites en los canales. Sección transversal. Variaciones de velocidad vertical y horizontal. Características de la sección del cauce. Proyecto de canal: Estudios básicos. Pendiente proyecto - movimiento de tierra.

Obras de arte en canales: toma - sifones - partidores.

3. Aforo de agua para riego

a. Métodos de aforo. Unidades. Instrumentos. Orificios. Vertederos. Aforadores Parshall. Aforadores sin cuello. Molinetes. Tubo de Pitot.

4. Infiltración

a. Concepto. Factores que lo afectan. Determinación. Métodos de campo. Infiltrómetro de doble anillo. Uso de la plantilla. Infiltración acumulada (Iac). Representación gráfica. Interpretación y uso de la Iac. Ecuación de Kostiacov. Infiltración promedio, instantánea y básica.

5. Necesidades de riego de los cultivos

a. Determinación. Factores que gobiernan la cantidad de agua a aplicar. Evapotranspiración. Uso de la metodología. Problemas de aplicación.

b. Capacidad de almacenamiento del agua en el suelo. Cálculo de la lámina bruta de riego. Lámina de reposición actual, lámina de reposición neta y real. Umbral de riego. Dotación de riego. Problemas.

c. Determinación de la frecuencia de riego. Balance del contenido de humedad edáfica. Métodos: gravimétrico, placas de yeso de Bouyoucos, tensiómetros, dispersor de neutrones.

6. Métodos de riego

- a. Riego por surcos. Principios y aplicación del agua. Formas y dimensionamiento de los surcos. Espaciamiento, caudal y dirección de los surcos. Caudal y pendiente en acequias regadoras o principales. Desagües. Evaluación y diseño de riego por surcos. Curvas de avance. Tiempo de infiltración, tiempo de escurrimiento, tiempo de receso, tiempo total de riego. Disposiciones especiales: corrugación, riego por pulsos, surcos en curvas de nivel y en zigzag. Control y distribución del agua de riego en los surcos: Contraacequias, sifones. Cultivos regados por surcos.
- b. Riego por inundación. Definición y clasificación. Determinación de la pendiente, caudal, longitud y ancho de las melgas. Evaluación y diseño de un sistema de riego por inundación.
- c. Riego por aspersión. Concepto. Elementos para la instalación del sistema. Clasificación de las instalaciones. Descripción del material a usar. Dispositivos del sistema. Características. Pluviometría. Coeficiente de eficiencia. Ventajas e inconvenientes. Protección contra heladas. Proyecto hidráulico y mecánico.
- d. Riego por goteo. Definición. Condiciones generales de aplicación. Ventajas e inconvenientes. Composición del equipo. Representación esquemática del sistema.
- e. Riego subterráneo. Definición y clasificación. Ventajas e inconvenientes del sistema.
- f. Eficiencia del riego. Eficiencia de conducción, aplicación, distribución y almacenaje. Sistematización de los terrenos para riego.

VII - DRENAJE

1. El drenaje agrícola

- a. Definición. Beneficios del drenaje. Drenaje y desagüe.
- b. Teoría del flujo del agua freática. Balance del agua del suelo. Simplificación del concepto de flujo. Ecuación de Darcy. Ecuación de Dupuit.
- c. Napa freática. Fluctuaciones. Calidad. Influencia sobre suelos y cultivos. Registro de la napa freática: Mapas de isobatas e isohipsas. Freatímetros. Piezómetros.

2. El sistema de drenaje interno

- a. Factores que definen el sistema de drenaje. Ecuaciones para regímenes permanentes. Ecuación de Ernst. Aplicación. Ecuaciones para regímenes variables. Ecuación de Glover-Dunn. Aplicación.

3. Planificación del sistema de drenaje

- a. Estudios básicos. Coeficiente de drenaje. Drenaje abierto. Drenaje cerrado. Drenaje topo. Materiales de drenaje.

VIII - TOPOGRAFIA

- a. Nivelación lineal. Perfil longitudinal. Descripción y manejo del nivel de anteojo. Plantillas de nivelación. Trazado de curvas en contorno a nivel y en pendiente.
- b. Teodolito: descripción y manejo. Estación total y GPS. Principios básicos de funcionamiento y su utilidad en la agricultura. Interpretación de planos topográficos, equidistancias de curvas a nivel y escalas utilizadas según proyectos y/o trabajos a realizar.

6. Contenidos de Trabajos Prácticos (listado de T.P. y competencias que el alumno adquiriría en cada uno en relación con los alcances del título y el perfil profesional)



Trabajos prácticos:

- Trabajo teórico práctico Topografía de los suelos agrícolas
- Trabajo teórico práctico Compactación de los suelos agrícolas
- Trabajo teórico práctico Erosión Hídrica y Eólica
- Trabajo teórico práctico Relación lluvia-escurrimiento
- Trabajo teórico práctico Manejo y corrección de suelos ácidos
- Trabajo teórico práctico Manejo y mejoramiento de suelos salinos y sódicos
- Trabajo teórico práctico Fertilidad del suelo y fertilizantes.
- Trabajo Teórico Práctico Aforo del Agua de Riego
- Trabajo Teórico Práctico Mecánica de Fluidos
- Trabajo Teórico Práctico Infiltración del Agua de Riego en el suelo
- Trabajo Teórico Práctico Necesidad de Agua de los cultivos
- Trabajo Teórico Práctico Eficiencia de Riego
- Trabajo Teórico Práctico Riego superficial
- Trabajo Teórico Práctico Riego Presurizado aspersion
- Trabajo Teórico Práctico Riego presurizado por goteo
- Trabajo Teórico Práctico Drenaje Agrícola

Con el desarrollo de estos trabajos teórico- prácticos se procura que el alumnado obtenga competencias para realizar una prognosis en base a la observación, el aprendizaje y la ejecución de identificar cuales son los parámetros indicadores del suelo que los llevará a hacer un óptimo diagnóstico de la problemática de cada caso y establecer las líneas de manejo adecuadas.

Al mismo tiempo se busca que el alumno adquiera la capacidad de elegir el óptimo sistema de Riego y cantidades de agua a utilizar para cada caso en particular, pudiendo ejecutar así las metodologías y estrategias de riego elegidas en los pasos anteriores.

7. Metodología y técnicas de enseñanza (enumerar en forma detallada la metodología de enseñanza, cómo se articulan teoría y práctica, técnicas didácticas empleadas, etc.)

La metodología que se plantea debe lograr en el alumno un aprendizaje autónomo, creativo y significativo. Para ello, la función del Docente debe ser orientadora, estimuladora, coorganizadora y guía de esos aprendizajes.

Las Propuestas Metodológicas son:

CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS: Clases dialogadas donde se combina la exposición verbal por parte del Docente, con las preguntas formuladas por los alumnos y los planteos sobre situaciones agronómicas concretas presentadas por el Profesor.

Los conocimientos están organizados en guías de estudio para todos los temas principales del programa de estudio, y se complementan con clases de exposición oral por parte del docente a cargo de la misma donde se recomienda la bibliografía para cada caso particular.

NOTA: Los recursos suelo y agua son garantía para la biodiversidad y en consecuencia para el sostenimiento de la vida en el planeta. La Conservación del Suelo y del Agua es la base de una Agricultura Sostenible; para llevarla a cabo es necesario emplear una variada gama de tecnologías ya probadas que posibilitan el uso tanto del recurso suelo como del recurso agua bajo los criterios de sustentabilidad, entendiendo que estos apuntan a mantenerlos con su máxima capacidad de aporte en el tiempo.

La asignatura **Manejo de Suelos y Agua** se debe entender como la aplicación de los conocimientos desarrollados y experimentados en otras Ciencias básicas del suelo como ser: Edafología, Topografía y Geología, en Ciencias auxiliares como: Hidrología, Climatología, Ecología y en Ciencias Básicas como: Matemáticas, Física y Química.

De modo tal que, al hablar de esta asignatura, debemos interpretarla como el uso tecnológico del suelo o de aplicación de tecnología y no confundir con la investigación de procesos edafológicos o geológicos que hacen al conocimiento de la naturaleza del suelo.

En este sentido la asignatura **Manejo de Suelos y Agua** trata de aplicar tecnologías de manejo, basadas en el campo experimental y teórico de esas Ciencias, utilizando las auxiliares para resolver las distintas problemáticas agronómicas que hacen al manejo sostenible de estos recursos.

En el Programa de Estudio de la Asignatura **Manejo de Suelos y Agua** se hace referencia al conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, valores y experiencias requeridas por el alumno para resolver con idoneidad problemas a campo y para asumir con madurez las responsabilidades sociales que le competen según las incumbencias profesionales.

La inquietud indaga sobre la conservación de los recursos suelos y agua, manteniendo la productividad, la eficiencia y la sostenibilidad del agroecosistema productivo

Cada semana se sube al aula virtual, que posee la cátedra en www.campus5.unt.edu.ar, el material del tema a desarrollar en la semana. Clase, desarrollada en el aula, guía de estudio y un trabajo práctico a desarrollar por el alumno, el cual debe ser entregado a la Cátedra por medio del mismo campus Virtual mencionado precedentemente.

Se implementa salidas al campo para mostrar los diversos problemas agronómicos que se trabajarán con posterioridad desde el punto de vista de la conservación del recurso suelo.

8. **Evaluación** (condiciones para aprobación y/o promoción, detalle del o los tipos y modalidades de evaluación)

- **EVALUACIÓN FORMATIVA:** proceso por el cual el Docente efectúa un análisis valorativo del trabajo del alumnado, teniendo en cuenta la exigencia cognitiva de las tareas propuestas y la detección de los errores conceptuales básicos para su inmediata corrección. Se realiza durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para llevar a cabo dicha evaluación el alumno deberá presentar, a través del Aula Virtual o en formato papel directamente en la Cátedra, los Trabajos Prácticos de cada tema desarrollado. Al momento de rendir cada parcial, deberán haber presentado todos los trabajos correspondientes a los temas incluidos para cada uno de ellos. Lo cual es condición sine qua non para acceder a los exámenes parciales.

- **EVALUACIÓN SUMATIVA:** la que permite conocer si el alumno ha logrado los resultados esperados, en función de las situaciones de enseñanza y aprendizaje propuestas. Se realiza al término de una fase de aprendizaje.

A fin de acreditar los aprendizajes logrados por el alumno:

Se implementarán 2 (dos) exámenes parciales (PI y PII) escritos.

Se fijan los siguientes requisitos para Promocionar o Regularizar la materia:

Promoción Directa

El alumno debe tener el 80 % de asistencia.

Tener aprobados los trabajos prácticos.

La nota en cada examen parcial (PI y PII) debe ser 70% (setenta) o mayor.



Regularización:

El alumno debe tener el 80 % de asistencia.

Tener aprobados los trabajos prácticos.

La nota en cada examen parcial (PI y PII) debe ser 60% (sesenta) o mayor.

El alumno podrá tener derecho a una recuperación.

Exámenes libres:

Como requisito previo a rendir en la mesa final de la materia, el alumno debe presentarse a un Examen escrito, 48 horas antes. La nota del examen escrito debe ser 60% (sesenta) o mayor.

Promoción Indirecta (con Examen final)

El alumno que regularizó la materia debe rendir un examen final oral en los turnos designados por resolución.

La nota de este examen para aprobar es 4 o más.

Integral:

Para tener acceso al examen integral el alumno debe tener aprobado, uno de los dos parciales. Ya sea en primera instancia o en la recuperación del mismo.

La nota deber ser 60% (sesenta) o mayor.

9. Bibliografía (incluir textos con no más de 5 años)

Bibliografía recomendada:

_Chambouleyron, J.L.1980.Riego y Drenaje.Ed.ACME. Bs.As.

_Echeverría E. Hernán; Gracia O. Fernando. 2015. Fertilidad de Suelos y Fertilización de Cultivos. 2° Edición.INTA.

_Foster, A. S. 1967. Métodos aprobados de Conservación de Suelos. Editorial Trillas.

_Israelsen, O.W. & Hansen, V.E.1985. Principios y Aplicaciones de Riego.Ed. Reverté S.A.

_Morgan, R. P. C. Erosión y Conservación del suelo. 1997. Ediciones Mundi Prensa, Madrid-Barcelona-Mexico.

_Pizarro Cabello,F. 1985.Drenaje Agrícola y Recuperación de suelos salinos.

Otra Bibliografía disponible:

_AEMA. 2002. Con los pies en la Tierra: la degradación del suelo y el desarrollo sostenible en Europa. Problemas medioambientales, N° 16. Agencia Europea de Medio Ambiente.

_Ayers, R.; Westcot, D. Calidad de agua para la agricultura. FAO.

_Badia Villas, David. Suelos afectados por sales. Unitat d'Ecologia (UAB), Bellaterra, Barcelona.

_Baver, L. D.; Gardner, W. H. y Gardner, W. R. 1978. Física de Suelos. Editorial Hispano-americana. México.

_Black, C. A. 1975. Relaciones Suelo-Planta. Tomo I. Editorial Hemisferio Sur. Argentina.

_Brady, N. and R. Weil. 1999. The Nature and Properties of Soils. 12th Edition. Prentice Hall, Inc. New Jersey.

_Conti, M. 1998. Principios de Edafología. 1era Edición. FAUBA.

_Darwich,Néstor A.2006.Manual de Fertilidad de Suelos y uso de Fertilizantes.3° Edición. FERTIIZAR, Asociación Civil.

_Fundamentals of No-Till Farming – American Association for Vocational Instructional Materials. 1983.

_García, Álvaro O. Manejo de suelos con acumulación de sales. 2002. VIII Congreso Ecuatoriano de la Ciencia del Suelo. Univ. Técnica de Manabí.

- _Gómez Pompa, P.1988. Riegos a presión, aspersión,goteo.Ed.Alfaomega,Barcelona.
- _Guía de estudio adaptada de Guía Evaluación de la Salinidad del Suelo del Ing. Agr. Pedro J. Aso, para la Cátedra de Uso del Suelo de la FAZ UNT.
- _Gurovich, L.A.1999.Riego superficial tecnificado.Ed.Alfaomega, Chile.
- _IPNI International Plant Nutrition Institute. Manual Internacional de Fertilidade do Solo. 1995. 2° edición. Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato.
- _La Erosión del Suelo por el agua. Algunas medidas para combatirla en tierras de cultivo. 1967. FAO.
- _Laboratorio de Salinidad, Departamento de Agricultura de Estados Unidos. 1954. Diagnóstico y Rehabilitación de los suelos salinos y sódicos.
- _Luque, J.A.1981.Hidrología Agrícola Aplicada.Ed. Hemisferio Sur.
- _Manual de levantamiento de Suelos. 1965. Traducción del Soil Survey Manual. USDA. Ministerio de Agricultura y Cria. Caracas, Venezuela.
- _Phillips, S. H. y Young, H. M. 1979. Agricultura sin laboreo. Editorial Hemisferio Sur. Argentina.
- _Raggio, J.L.1947. Hidráulica Agrícola.Ed.El Ateneo Bs.As.
- _Santamaría Peña, J.; Sanz Mendez, T. Manual de Prácticas de Topografía y Cartografía. 2005. Universidad Nacional de La Rioja.
- _Stevenson, F. J.; Cole, M. A. 1999. Cycles of Soils. John Wiley & Sons, Inc.
- _Valverde, J.C.1998.Riego y Drenaje.Ed.Universidad Estatal a Distancia.Costa Rica.
- _Wild, A. Condiciones del suelo y desarrollo de las plantas según Russel. 1992. Ediciones Mundi-Prensa.
- _Zuccardi, R. B.; Fadda, G. S. 1985. Bosquejo Agrológico de la Provincia de Tucumán. Miscelánea N° 86. FAZ – UNT.

La mayoría de la bibliografía usada hace referencia a cuestiones básicas. Es decir, qué no varían en el tiempo. Es por esta razón, qué no es imperioso trabajar con bibliografía actualizada en la mayoría de las temáticas, ya que redundaría con la que se viene trabajando. No obstante, en temas como Fertilidad, sí se actualizó la bibliografía de referencia. Ya que se van presentando cambios tecnológicos en el uso y manejo de Fertilizantes y Fertilización.

Ing. MSC Agustín Sanzano
Encargado Cátedra Uso del Suelo





Facultad de **Agronomía,**
Zootecnia y Veterinaria

Universidad Nacional
de Tucumán

