



<b>DEPARTAMENTO PVSIR</b>		<b>AREA</b>								
<b>PROGRAMA DE EDAFOLOGIA AGRICOLA</b>						<b>CÓDIGO</b>				
						Nivel	Número Actividad		Frec.	Époc
									717	
<p><b><u>1-OBJETIVOS :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Conocer los constituyentes elementales del suelo y los principales factores que inciden en su formación.</li> <li>- Integrar los conceptos de física, química, biología y agrometeorología para comprender los procesos fundamentales que se desarrollan en el suelo.</li> <li>- Comprender el mecanismo de los distintos procesos físicos, químicos y biológicos que se llevan a cabo en el suelo; y la influencia del medio ambiente sobre la intensidad de los mismos.</li> <li>- Comprender la incidencia de estos procesos en la disponibilidad de agua, aire y nutrientes para las plantas.</li> <li>- Interpretar al suelo como un sistema ecológico dinámico y esencial para el crecimiento de los vegetales.</li> <li>- Sintetizar el conjunto de los conceptos adquiridos para llegar a un conocimiento integral del complejo sistema suelo.</li> <li>- Valorar la importancia de los conocimientos adquiridos y su aplicación en los cursos siguientes que integran la línea curricular.</li> <li>- Reflexionar sobre el valor del recurso suelo como un sustento esencial para la vida.</li> <li>- Tomar conciencia sobre la necesidad de preservar al suelo como recurso no renovable.</li> </ul> <p><b><u>2-CONTENIDOS MÍNIMOS :</u></b></p> <p>Definición de suelo, principales constituyentes. Formación del suelo y desarrollo del perfil. Rocas y minerales.</p> <p>Propiedades físicas de suelo. Textura, estructura. Agregación. Densidad aparente y de partícula. Fase gaseosa. Temperatura, capacidad y conductividad térmica del suelo. Agua del suelo, contenido y potenciales. Movimiento y disponibilidad para las plantas.</p> <p>Propiedades físico - químicas del suelo. Coloides del suelo, desarrollo de cargas, intercambio iónico. Disponibilidad de cationes. Reacción del suelo: Concepto de acidez y alcalinidad. Capacidad buffer. Suelos afectados por sales, origen y manejo. Reacciones de oxidación y reducción en el suelo.</p> <p>Propiedades biológicas del suelo. Ciclo del carbono. Formación y fracciones de la materia orgánica. Ciclo del nitrógeno. Relación carbono-nitrógeno. Ciclo del fósforo en el suelo. Ciclo del azufre en el suelo. Contaminación de suelos.</p>										
<b>VIGENCIA</b>	Ciclo Lectivo	2014								
	Inicial Resp.									



DEPARTAMENTO PVSIR

AREA

PROGRAMA DE EDAFOLOGIA AGRICOLA

CÓDIGO

Nivel	Número	Actividad	Frec.	Époc
			717	

**3-PROGRAMA ANALÍTICO:**

**Unidad I - Introducción al estudio del suelo**

**Objetivos**

- Entender la multifuncionalidad y variabilidad de los suelos
- Comprender el paso de material madre al desarrollo del suelo
- Entender la organización en horizontes del suelo

I.1. Definición de suelo. El suelo como un medio de crecimiento para las plantas. Principales constituyentes del suelo. Fase sólida: materia orgánica y minerales. Fase líquida y gaseosa. Organismos del suelo.

I.2. Conceptos generales de la formación del suelo. Meteorización física y química. Desarrollo del perfil del suelo. Factores formadores del suelo: material madre, clima, organismos, tiempo, relieve y el hombre.

**Unidad II - Fase sólida del suelo**

**Objetivos**

- Conocer los constituyentes minerales del suelo, su naturaleza y propiedades
- Entender el comportamiento físico del suelo y su importancia en relación al uso de los suelos

II.1. Rocas y minerales. Clasificación de rocas. Minerales primarios. Minerales secundarios: arcillas silicatadas y no silicatadas. Su origen, estructura y propiedades.

II.2. Textura, concepto. Clasificación de las partículas minerales del suelo. Propiedades de las distintas fracciones mineralógicas. Triángulo de textura. Clases texturales. Métodos de determinación de la distribución por tamaño de las partículas. Representación gráfica de los datos de textura. Superficie específica. Relación de la textura con la capacidad productiva de los suelos.

II.3. Concepto de estructura. Clasificación de la estructura por la forma, tamaño y resistencia de los agregados. Factores que afectan la formación de agregados. Mecanismos de formación de los agregados. Estabilidad de los agregados.

**Unidad III - Fase gaseosa del suelo**

**Objetivos**

- Comprender la relación entre densidad aparente y porosidad del suelo
- Establecer las interrelaciones entre temperatura, aireación y crecimiento de plantas y microorganismos

III.1. Composición del aire del suelo. Intercambio gaseoso con la atmósfera y movimiento de gases a través del suelo. Densidad aparente y de partícula. Espacio total de poros. Relación entre la aireación del suelo y el crecimiento de las plantas.

III.2. Temperatura. Capacidad y conductividad térmica. del suelo. Variaciones estacionales y geográficas de la temperatura del suelo. Régimen de temperatura del suelo. Control de la temperatura del suelo.

VIGENCIA	Ciclo Lectivo	2014							
	Inicial Resp.								



<b>DEPARTAMENTO PVSIR</b>		<b>AREA</b>								
<b>PROGRAMA DE EDAFOLOGIA AGRICOLA</b>						<b>CÓDIGO</b>				
						Nivel	Número Actividad		Frec.	Époc
									717	
<b>Unidad IV - Fase líquida del suelo</b>										
<b>Objetivos</b>										
<p>Conocer los factores que afectan la presencia y disponibilidad de agua            Caracterizar el agua del suelo desde el punto de vista de su disponibilidad para las plantas</p> <p>IV.1. Características y propiedades del agua. Cuantificación del contenido de humedad del suelo. Métodos de determinación del contenido de humedad. Estado de energía del agua en el suelo. Concepto y componentes del potencial total de agua del suelo. Unidades y formas de expresión del potencial agua. Métodos para medir los distintos potenciales. Curvas características de retención de agua, su variación en función de la clase textural y grado de agregación. Conceptos de disponibilidad de agua para las plantas: saturación, capacidad de campo y punto de marchitez permanente.</p> <p>IV.2. Movimiento del agua en el suelo. Ley de Darcy. Flujo de agua saturado: horizontal y vertical. Flujo de agua en suelos no saturados.</p> <p>V.3. Infiltración. Factores del suelo que afectan la velocidad de infiltración. Distribución del perfil de humedad durante la infiltración. Redistribución de la humedad del suelo en perfiles parcialmente húmedos. Evaporación: en presencia y ausencia de una napa de agua. Ciclo hidrológico. Escurrimiento. Balance de agua.</p>										
<b>Unidad V - Propiedades físico - químicas del suelo</b>										
<b>Objetivos</b>										
<p>Entender la capacidad del suelo de retener iones y su implicancia en las funciones del suelo.            Conocer cómo se ven afectadas las funciones del suelo en los diversos intervalos de pH            Comprender la capacidad del suelo de amortiguar cambios en el pH            Estudiar los procesos físico-químicos vinculados a la salinidad, sodicidad y alcalinidad            Entender la importancia de los procesos redox en el manejo de los suelos y algunos de los efectos ambientales</p> <p>V.1. Desarrollo de cargas en la fracción orgánica e inorgánica del suelo. Cargas permanentes y dependientes de pH. Doble capa difusa. Factores que afectan el espesor de la doble capa difusa. Fuerzas de atracción y repulsión entre los coloides. Dispersión y floculación de los coloides del suelo.</p> <p>V.2. Intercambio catiónico. Reversibilidad. Estequiometría. Velocidad. Ley de acción de masas. Efecto de la valencia del catión. Cationes complementarios. Efecto de la especificidad de coloide. Selectividad de cationes. Intercambio aniónico. Reacciones aniónicas no específicas: repulsión aniónica y atracción electrostática. Reacciones específicas de aniones. Relación entre la capacidad de intercambio iónico y la disponibilidad de nutrientes para los cultivos.</p> <p>V.3. Concepto de acidez y alcalinidad. Fuentes de acidez y alcalinidad. Clasificación y determinación de la acidez del suelo. Capacidad buffer. Mediciones del pH del suelo. Suelos sódicos, salinos y salino-sódicos: su naturaleza y efecto sobre las propiedades del suelo. Relación entre pH y disponibilidad de macro y micronutrientes para las plantas.</p>										
<b>VIGENCIA</b>	Ciclo Lectivo	2014								
	Inicial Resp.									



<b>DEPARTAMENTO PVSIR</b>	<b>AREA</b>				
<b>PROGRAMA DE EDAFOLOGIA AGRICOLA</b>	<b>CÓDIGO</b>				
	Nivel	Número Actividad		Frec.	Époc
				717	

V.4. Oxidación y reducción. Aceptores y dadores de electrones en el suelo. Potencial redox y secuencia de reducción. Caracterización del estado redox. Reacciones de oxidación y reducción más importantes en el suelo. Riesgo ambiental.

### **Unidad VI - Propiedades biológicas del suelo**

#### **Objetivos**

- Entender el comportamiento cíclico de los distintos elementos
- Describir los principales procesos involucrados en el ciclo de cada elemento

VI.1. Ciclo del carbono. Principales compuestos carbonados de los vegetales y microorganismos. Descomposición de los restos orgánicos. Formación del humus. Fracciones de la materia orgánica y sus propiedades. Clasificación y descripción de los distintos tipos de humus. Factores que controlan el contenido de la materia orgánica del suelo.

VI.2. Reseña general del ciclo del nitrógeno. Fijación biológica de nitrógeno. Mineralización e inmovilización. Relación carbono-nitrógeno. Amonificación y nitrificación. Desnitrificación y volatilización de amonio. Factores que afectan las distintas etapas de estos procesos.

VI.3. Formas de fósforo en el suelo. Mineralización e inmovilización del fósforo. Factores ecológicos que regulan estos procesos. Solubilización microbiana de fosfatos insolubles.

VI.4. Formas de azufre en el suelo. Mineralización e inmovilización del azufre. Sulfo-oxidación y sulfato reducción. Consecuencias ambientales de la sulfato reducción e importancia de la oxidación del azufre.

VI.5. Ciclo del potasio: sus componentes. Formas y disponibilidad de potasio en el suelo. Retención de potasio en el suelo. Factores que afectan la retención de potasio.

### **Unidad VII: Contaminación de suelos**

#### **Objetivos**

- Tomar conciencia sobre la necesidad de preservar al suelo como un recurso no renovable
- Introducir los conceptos de contaminación por la actividad del hombre relacionándola con la acumulación y procesos químicos de ciertos compuestos orgánicos e inorgánicos

VII 1: Químicos orgánicos tóxicos. Comportamiento de químicos orgánicos en suelos. Efectos de pesticidas sobre los organismos del suelo. Peligros de lavado de pesticidas. Estrategias para descontaminar suelos con químicos orgánicos. Contaminación con sustancias inorgánicas. Reacciones de contaminantes inorgánicos en el suelo. Prevención de la contaminación química inorgánica. Los suelos como depósito de desechos.

<b>VIGENCIA</b>	Ciclo Lectivo								
	Inicial Resp.								



<b>DEPARTAMENTO PVSIR</b>		<b>AREA</b>				
<b>PROGRAMA DE EDAFOLOGIA AGRICOLA</b>			<b>CÓDIGO</b>			
Nivel	Número	Actividad	Frec.	Époc		
			717			

**4-PROGRAMA DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS:**

**Unidad I - Introducción al estudio del suelo**

1.1. ¿Qué es el suelo?

Conceptos básicos de formación y composición del suelo. Características diferenciales de los horizontes. Nomenclatura.

**Unidad II - Fase sólida del suelo**

II.1. Textura

Método de determinación. Clasificación textural de horizontes superficiales y subsuperficiales.

II.2. Estabilidad estructural

Método de estabilidad de agregados. Comparación de índices de estabilidad en suelos con manejos contrastantes.

**Unidad III - Fase gaseosa del suelo**

III.1. Densidad y humedad

Densidad. Porosidad. Factores que afectan el espacio de poros.

**Unidad IV - Fase líquida del suelo**

IV.1. Densidad y humedad

Medición del contenido de humedad por el método gravimétrico y por la sonda de neutrones.

IV.2. Curvas características de humedad

Confección de curvas características de humedad en función de la textura. Determinación de la distribución por tamaño de poros en suelos con distintas clases texturales.

**Unidad V - Propiedades físico - químicas del suelo**

V.1. Capacidad de intercambio catiónico

Metodología para determinar la capacidad de intercambio catiónico. Constituyentes del suelo que la afectan. Tipo y cantidad de cationes intercambiables.

V.2. pH

Clasificación y medición de la acidez del suelo. Factores que afectan la medición de pH.

Relación entre pH y porcentaje de saturación de bases.

V.3. Suelos salinos, salino-sódicos y sódicos

Caracterización de suelos salinos, salino-sódicos y sódicos en base a pH, conductividad eléctrica y porcentaje de sodio intercambiable. Influencia de sales solubles sobre el pH.

**Unidad VI - Propiedades biológicas del suelo**

VI.1. Materia orgánica

Determinación de carbono fácilmente oxidable. Distribución y cantidad de materia orgánica.

VI.2. Determinación del nitrógeno mineral

Mineralización e inmovilización del nitrógeno.

VI.3. Fósforo

Metodología de fósforo disponible.

<b>VIGENCIA</b>	Ciclo Lectivo	2014							
	Inicial Resp.								



DEPARTAMENTO PVSIR	AREA				
PROGRAMA DE EDAFOLOGIA AGRICOLA	CÓDIGO				
	Nivel	Número	Actividad	Frec.	Époc
				717	

### 5-BIBLIOGRAFÍA:

Apuntes Teóricos de Edafología Agrícola. Autores: Hernán Echeverría, Liliana Picone, Cecilia Videla, Nicolás Wyngaard, Nahuel Reussi Calvo y Guillermo Divito. Edición 2014. Incluye 14 capítulos, un glosario de términos edafológicos y agronómicos, y 392 páginas.

Guía de Trabajos Prácticos de Edafología Agrícola. Autores: Hernán Echeverría, Liliana Picone, Cecilia Videla, Nicolás Wyngaard, Nahuel Reussi Calvo y Guillermo Divito. Edición 2014. Incluye 11 trabajos prácticos, dos anexos y guía de ejercicios, y 78 páginas.

### 6-INFORMACION ADICIONAL:

#### **Procesos de intervención pedagógica.**

Clases teóricas en las que el docente expone los contenidos de las unidades temáticas planificadas y en las cuales se intercambian consultas y opiniones. Se intenta relacionar el tema en cuestión con los presentados en clases anteriores.

Trabajos de laboratorio: sesiones de trabajo en el laboratorio en las que el alumno realiza el desarrollo de una técnica analítica sobre propiedades o procesos del suelo y posteriormente se interpretan los resultados en función de las características particulares de cada muestra de suelo. Sesiones de integración de conocimientos por medio de la resolución de problemas específicos.

#### **Método de evaluación**

Durante el desarrollo del curso se tomarán 2 pruebas parciales-escritas que incluirán preguntas conceptuales, a desarrollar y de opciones múltiples de temas teóricos (55% del puntaje del examen) y prácticos (35% del puntaje). Además se realizarán 8 evaluaciones escritas durante los trabajos prácticos (4 previo al primer examen parcial y 4 antes del segundo). El promedio de estos 4 exámenes contribuirán en un 10% a la nota de cada examen parcial.

El rendimiento final del alumno se evaluará, preferentemente, a través de un examen oral con preguntas que comprueben el logro de los objetivos generales. Primero, el alumno es evaluado por sus conocimientos en los trabajos prácticos y luego por los teóricos, de modo que la calificación final incluirá ambas evaluaciones. La no aprobación de los trabajos prácticos se considera eliminatoria.

#### **Descripción de las actividades de integración para la formación practica**

La actividad de integración que ha sido planificada en EA, está concebida para que los estudiantes reconozcan y caractericen las fases del sistema suelo, su morfología y fisiología, a fin de poder comprender el origen y la dinámica de las fases del sistema suelo.

VIGENCIA	Ciclo Lectivo	2014							
	Inicial Resp.								



**DEPARTAMENTO PVSIR**

**AREA**

**PROGRAMA DE EDAFOLOGIA AGRICOLA**

**CÓDIGO**

Nivel	Número Actividad	Frec.	Époc
		717	

Al ejecutar esta práctica los estudiantes afrontan la resolución de problemas que deben ser resueltos para establecer y evaluar las características físicas, químicas y biológicas de los suelos, lo que le permitirá programar, ejecutar y evaluar estudios y análisis de suelos con fines agropecuarios, forestales y paisajísticos; todas acciones que están previstas entre los alcances del título de Ingeniero Agrónomo.

La actividad integradora se ejecuta durante 15 clases de 4 horas cada una. Una de las clases se ejecuta en aula, otras once en laboratorio y tres en el medio rural (campo).

La relación entre las horas que los estudiantes y docentes dedican a esta actividad con respecto al total que en el plan de estudios se le asigna a EA equivale al 66% (60 horas previstas para la actividad integradora de 90 que están previstas para el curso de EA).

En el cuadro siguiente se explicitan los temas, disciplinas y materias que se integran, las actividades previstas para la integración y la metodología de enseñanza. Con respecto a la modalidad de evaluación se informa que como la actividad integradora forma parte del curso de EA, la evaluación de sus objetivos se realiza mediante evaluaciones escritas en instancias previstas según el desarrollo de la actividad, a través de la resolución de casos reales y problemas del área.

Docente/s Responsable/s: Echeverría, Hernán Eduardo; Picone, Liliana Inés; Videla, Cecilia del Carmen; Wyngaard, Nicolás; Reussi Calvo, Nahuel y Divito, Guillermo Adrián.

<b>VIGENCIA</b>	Ciclo Lectivo	2014							
	Inicial Resp.								



<b>DEPARTAMENTO PVSIR</b>		<b>AREA</b>			
<b>PROGRAMA DE EDAFOLOGIA AGRICOLA</b>		<b>CÓDIGO</b>			
		Nivel	Número Actividad	Frec.	Époc
				717	

**Cuadro. Temas y/o disciplinas que se integran, actividades previstas para la integración y metodología de enseñanza – Asignatura EA.**

		Sitios donde se realizan las tareas de la actividad integradora y horas destinadas a tal fin			
		Aula (4)	Laboratorio (44)	Campo (12)	Horas
<b>Temas disciplinas y materias que se integran</b>	<p><u>Temas que se integran:</u> Procesos formadores,, propiedades físicas, químicas y biológicas de suelos.</p> <p><u>Disciplinas Científicas:</u> Física, Química, Matemática, Biología, Agrometeorología y Agronomía.</p> <p><u>Materias:</u> Microbiología, Física General y Biológico, Introducción a la Química, Bioquímica I y II, Agrometeorología.</p>	<p><u>Temas que se integran:</u> Fase sólida, líquida y gaseosa del sistema suelo. Dinámica de carbono y nutrientes relevantes.</p> <p><u>Disciplinas Científicas:</u> Física, Química, Matemática, Biología, Agrometeorología y Agronomía.</p> <p><u>Materias:</u> Microbiología, Física General y Biológico, Matemática I y II, Introducción a la Química, Química Analítica, Bioquímica I y II, Agrometeorología.</p>	<p><u>Temas que se integran:</u> Relación suelo-paisaje</p> <p><u>Disciplinas Científicas:</u> Agrometeorología, Geografía, Geología y Agronomía.</p> <p><u>Materias:</u> Agrometeorología.</p>	<p>Aula: una clase de 4 horas.</p> <p>Laboratorio: once clases de 4 horas c/u.</p> <p>Campo: tres clases de 4 horas c/u.</p>	
	<p><b>Actividades previstas para la integración y metodología de enseñanza</b></p>	<p>Analizar e interpretar las propiedades físicas, químicas y biológicas en horizontes de suelos.</p> <p><u>Metodología de enseñanza:</u> Trabajo en grupo.</p>	<p>Determinar las propiedades físicas, químicas y biológicas de los horizontes que forman los suelos. Interpretación de los resultados y caracterizar su potencialidad de uso.</p> <p><u>Metodología de enseñanza:</u> Trabajo en grupo (comisiones) .</p>	<p>Descripción de paisajes, procesos formadores, descripción de perfiles de suelos.</p> <p><u>Metodología de enseñanza:</u> Trabajo en grupo.</p>	<b>Total: 60</b>

<b>VIGENCIA</b>	Ciclo Lectivo	2014							
	Inicial Resp.								



**DEPARTAMENTO PVSIR**

**AREA**

**PROGRAMA DE EDAFOLOGIA AGRICOLA**

**CÓDIGO**

Nivel	Número Actividad	Frec.	Époc
		717	

**Bibliografía complementaria**

Porta, J., M. López -Acevedo, R. M. Poch. 2010. Introducción a la Edafología. Uso y protección de suelos. 2a edición. Ediciones Mundi-prensa. Madrid, 508 p.

Conti, M., L. Giuffré. 2011. Edafología, bases y aplicaciones ambientales argentinas. 1a edición. Editorial Facultad de Agronomía. Universidad Buenos Aires 628 p.

Lavado, R. 2010. Salinidad y alcalinidad: propiedad, efectos sobre los cultivo y manejo. p.p. 21-42. En: Fertilidad de suelos. Caracterización y manejo en la región pampeana. Editores: R. Alvarez, G. Rubio, C. Alvarez y R. Lavado. Editorial Facultad de Agronomía. p. 419.

Taboada, M. 2010. Influencia de la textura y la estructura sobre la fertilidad física. p.p. 83-95. En R. Alvarez, G. Rubio, C. Alvarez y R. Lavado (editores). Fertilidad de suelos. Caracterización y manejo en la región pampeana. Editorial Facultad de Agronomía. p. 419.

Taboada, M. 2010. Aireación del suelo: parámetros e influencia sobre los cultivos. p.p. 61-77. En R. Alvarez, G. Rubio, C. Alvarez y R. Lavado (editores). Fertilidad de suelos. Caracterización y manejo en la región pampeana. Editores: Editorial Facultad de Agronomía. p. 419.

Alvarez, C., G. Rubio. 2010. Acidez: parámetros, efectos sobre los cultivos y manejos. p.p. 45-58. En R. Alvarez, G. Rubio, C. Alvarez y R. Lavado (editores). Fertilidad de suelos. Caracterización y manejo en la región pampeana. Editores. Editorial Facultad de Agronomía. p. 419.

Alvarez, R., H. Steinbach. 2010. Materia orgánica y productividad. p.p.155-167. En R. Alvarez, G. Rubio, C. Alvarez y R. Lavado (editores). Fertilidad de suelos. Caracterización y manejo en la región pampeana. Editores. Editorial Facultad de Agronomía. p. 419.

<b>VIGENCIA</b>	Ciclo Lectivo	2014							
	Inicial Resp.								



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE MAR DEL PLATA**

**Facultad de  
Ciencias Agrarias**



Uso  
Interno  
Folio N°

<b>DEPARTAMENTO PVSIR</b>		<b>AREA</b>			
<b>PROGRAMA DE EDFOLOGIA AGRICOLA</b>			<b>CÓDIGO</b>		
		Nivel	Número Actividad	Frec.	Époc
				717	
<b>Horas semanales (6) y totales (90)</b>				<b>TOTAL UVAc: 3</b>	
Clases teóricas:34		Clases prácticas:68		Clases teór./práct.:	
<b>VIGENCIA DE ESTE PROGRAMA</b>					
<b>Ciclo Lectivo*</b>	<b>Firma y aclaración del Docente responsable</b>				
2014	Hernán E. Echeverría				
* si es un curso no curricular, indicar período en que se dictará.					
<b>V°B° Area:</b>			<b>V°B° Dpto.:</b>		
Firma y aclaración Coordinador			Firma y aclaración Director		
<b>FECHA DE ENTRADA</b>			<b>NÚMERO DE</b>		
<b>NÚMERO DE FOLIOS</b>			<b>MESA DE ENTRADAS</b>		
<b>DESPACHO COMISION DE ENSEÑANZA DE GRADO Y POST-GRADO</b>					
Firma Secretario Comisión					
<b>APROBADO</b>			<b>Firma Secretario Consejo Académico</b>		
<b>CONSEJO ACADÉMICO</b>			<b>FECHA</b>		
<b>Número de O.C.A. de aprobación:</b>			<b>Fecha:</b>		