

**FACULTAD DE AGRONOMÍA
UNIDAD DE ENSEÑANZA
UNIDAD DE POSGRADOS Y EDUCACIÓN PERMANENTE**

**FORMULARIO DE PROPUESTA DE ASIGNATURAS
(curso, seminario, taller, otros)**

1. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura (41 caracteres como máximo incluyendo espacios)	FERTILIDAD DE SUELOS Y FERTILIZANTES
Nombre abreviado	FERTILIDAD DE SUELOS
Nombre de la asignatura en Inglés	SOIL FERTILITY

POR FAVOR NO COMPLETE ESTE CUADRO.

La información será colocada por las Unidades Técnicas (UE / UPEP / Bedelía)

Créditos de Grado	5 (cinco)	Créditos de Posgrados	
Código de la asignatura de Grado		Código de la asignatura de Posgrado	
Nº Resolución del Consejo para cursos de Grado	Art. 42 Res. 22/2/2019	Resolución del CAP para cursos de Posgrados	
Año que entra en vigencia:	2019		

Departamento o Unidad responsable:	DEPTO. SUELOS Y AGUAS
------------------------------------	-----------------------

Nivel	Carreras (Marque las que corresponda)		Cupos (*)		
			Mínimo	Máximo	
Pregrado	Tec. Agroenergético <input type="checkbox"/>	Tec. Cárnico <input type="checkbox"/>	Tec. de la Madera <input type="checkbox"/>		
Grado	Lic. en Diseño de Paisaje <input type="checkbox"/>	Lic. en Gestión Ambiental <input type="checkbox"/>			
	Ingeniero Agrónomo <input checked="" type="checkbox"/>	Ingeniero de Alimentos <input type="checkbox"/>			
	Otras (especificar): _____				
Educación Permanente	Marque si este curso es ofrecido <u>exclusivamente</u> como EP <input type="checkbox"/>				
Posgrados	Profesionales	Diploma y Maestría en Agronomía <input type="checkbox"/>			
		Diploma y Maestría en Desarrollo Rural Sustentable <input type="checkbox"/>			
	Académicos	Maestría en Ciencias Agrarias <input type="checkbox"/>			
. CUPO TOTAL					

(*) Para los casos en que esto se admite

Modalidad de desarrollo de la asignatura: (Marque con X lo que corresponda)	Presencial	X	A distancia	
---	------------	---	-------------	--

2. Equipo docente

Docente responsable	
Nombre (incluir el título académico):	Ing.Agr. Ph.D. Carlos PERDOMO Responsable de los teóricos de Nitrógeno, Funciones de Respuesta y Recomendación de Dosis.
Cargo (especificar grado docente, dedicación horaria global):	Prof. Titular (Gr.5, 40 hs,DT)

FAGRO-UDELAR Uruguay

Otros Docentes participantes	
Nombre (incluir el título académico):	Ing. Agr. Ph.D. Amabelia del PINO , Responsable de los teóricos de lones y Crecimiento Radicular, Acidez y Encalado, Calcio, Magnesio y Sodio. <u>Responsable del Curso con sede en Montevideo.</u>
Cargo (especificar grado docente y dedicación horaria global):	Prof.Agregado (Gr.4,40hs, DT)
Institución y país:	FAGRO-UDELAR Uruguay
Nombre (incluir el título académico):	Ing. Agr. Ph.D. Mónica Barbazán , Responsable de los teóricos Potasio y Evaluación de la Fertilidad. <u>Responsable del Curso con sede en Regional Norte (Salto) y de varios teóricos (variable).</u>
Cargo (especificar grado docente y dedicación horaria global):	Prof.Agregado (Gr.4,40hs, DT)
Institución y país:	FAGRO-UDELAR Uruguay
Nombre (incluir el título académico):	Ing.Agr. M.Sc. Marcelo FERRANDO , Responsable de los teóricos de Fósforo y Análisis foliar.
Cargo (especificar grado docente y dedicación horaria global):	Prof. Adjunto (Gr.3, 40hs, DT) .
Institución y país:	FAGRO-UDELAR Uruguay
Nombre (incluir el título académico):	Ing.Agr. M. Sc. Cristina MORI , Responsable de los teóricos de Enmiendas orgánicas y abonos verdes, Azufre y Micronutrientes.
Cargo (especificar grado docente y dedicación horaria global):	Asistente (Gr.2, 40hs)
Institución y país:	FAGRO-UDELAR Uruguay
Nombre (incluir el título académico)	Ing.Agr. M.Sc. Patricia BARRETO. Responsable

	del teórico de Tecnología de Fertilizantes.
Cargo (especificar grado docente y dedicación horaria global):	Asistente (Gr.2, 32 hs).
Institución y país:	FAGRO-UDELAR Uruguay
Nombre (incluir el título académico):	Ing.Agr. Lucia Rocha.
Cargo (especificar grado docente y dedicación horaria global):	Asistente (Gr2, 30hs)
(Institución y país:	FAGRO-UDELAR Uruguay
Nombre (incluir el título académico):	Ing.Agr. Florencia De Lucca Agrelo
Cargo (especificar grado docente y dedicación horaria global):	Ayudante (Gr. 1, 22hs)
(Institución y país:	FAGRO-UDELAR Uruguay
Nombre (incluir el título académico):	Ing. Agr. Ph.D. Matias Manzi. Responsable de varios teóricos (variable) del Curso con sede en Salto.
Cargo (especificar grado docente y dedicación horaria global):	Asistente (Gr.2,40hs)
Institución y país:	FAGRO-UDELAR Uruguay
Nombre (incluir el título académico):	
Cargo (especificar grado docente y dedicación horaria global):	
Institución y país:	

Agregue los renglones que requiera para completar la información de los docentes)

3. Programa de la asignatura

Objetivos	
Generales	<p>Que los estudiantes comprendan las bases científicas de la dinámica de nutrientes en el sistema suelo-planta, con énfasis en los aspectos relacionados a las características de los suelos y sistemas de producción del Uruguay.</p> <p>La comprensión de las bases científicas transmitidas debe ayudar a que la toma de decisiones tecnológicas del agrónomo se basen en</p>

	el conocimiento de los procesos involucrados.
Específicos	<p>Se pretende que los estudiantes comprendan los siguientes conceptos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La fertilidad de los suelos es un recurso natural que puede ser modificado por el manejo. 2. El agrónomo debe ser capaz de evaluar el nivel de fertilidad actual de los suelos 3. Se deben decidir las medidas de manejo (rotaciones, enmiendas, fertilizantes) con base en criterios objetivos 4. Las decisiones tecnológicas deberán tomarse tratando de optimizar la productividad agropecuaria, conservando al mismo tiempo la calidad de los recursos.

Unidades Temáticas

Parte I: Dinámica y asimilabilidad de los nutrientes. Efectos sobre los vegetales. Materiales fertilizantes

1. Introducción

Fertilidad de suelos. Definición. Su relación con otras áreas de la ciencia del suelo. Importancia de la fertilidad del suelo como factor de producción vegetal.

15. Nutrientes minerales

Elementos minerales requeridos por las plantas. El proceso de absorción de iones. Llegada de iones hasta las raíces. Efectos del suelo sobre el crecimiento y actividad radicular.

15. Potasio, Calcio y Magnesio

Formas y contenidos en los suelos, equilibrios entre las diferentes formas. Factores que afectan su disponibilidad para las plantas. Efectos en el crecimiento vegetal. Fertilizantes que contienen K, Ca y Mg. Valor agronómico de las diferentes fuentes. Uso de fertilizantes potásicos y magnésicos en el Uruguay.

15. Efectos de la acidez, alcalinidad y encalado en el crecimiento vegetal

Origen y naturaleza de la acidez del suelo. Efectos en el crecimiento vegetal. Diferencias entre especies. Encalado. Criterios para definir necesidades de encalado. Materiales utilizados. Factores que afectan la eficiencia del encalado. Encalado en diferentes sistemas de producción en el Uruguay. Efectos del exceso de Na en el crecimiento vegetal.

15. Nitrógeno

Formas y contenido en el suelo. Ciclo del nitrógeno. Reacciones,

transformaciones y balance en el suelo. Mineralización e Inmovilización; Nitrificación y desnitrificación. Reacciones del amonio en los suelos. Movimiento de nitratos. Factores que afectan estos procesos. Fijación simbiótica de N y sus efectos en la disponibilidad de N de los suelos. Suministro de N y respuesta vegetal. Fertilizantes nitrogenados. Tipos de fertilizantes. Valor agronómico relativo de las distintas fuentes.

6. Fósforo

Formas y contenido en los suelos. Reacciones y transformaciones en el suelo. Efectos del pH y del potencial de óxido reducción. Dinámica del P orgánico. Disponibilidad de P para las plantas. Suministro de P y respuesta vegetal.

Fertilizantes fosfatados: Terminología. Tipos de fertilizantes. Reacciones en los suelos. Factores que afectan su eficiencia.

7. Azufre

Reacciones y transformaciones en los suelos. Mineralización de formas orgánicas. Movimiento y retención de sulfatos. Factores que afectan estos procesos. Disponibilidad de S para las plantas. Fertilizantes que contienen S.

8. Micronutrientes

Formas en los suelos. Factores que afectan la disponibilidad de los distintos micronutrientes. Deficiencia y toxicidad. Deficiencias de micronutrientes detectadas en el Uruguay. Efectos en el crecimiento vegetal. Fertilizantes que contienen micronutrientes.

9. Enmiendas orgánicas y abonos verdes

Características del estiércol como material fertilizante y como fuente de materia orgánica. Tipo y composición de diferentes materiales. Manejo del estiércol. Definición e importancia de Abonos Verdes. Factores que afectan su valor como fuente de N y materia orgánica. Manejo de Abonos Verdes. Otras alternativas de incorporación de materia orgánica al suelo.

10. Tecnología de Fertilizantes

Producción de fertilizantes nitrogenados, fosfatados y potásicos. Descripción general de los procesos tecnológicos más importantes usados en la producción de los principales fertilizantes. Fabricación y propiedades de mezclas fertilizantes: Elaboración de mezclas. Reacciones químicas en las mezclas. Problemas en la condición física de las mismas, causas y corrección. La industria de fertilizantes en el Uruguay y en el mundo.

Parte II: Evaluación de la fertilidad y aplicación de fertilizantes

11. Respuesta vegetal al suministro de nutrientes

Caracterización cuantitativa de la respuesta al suministro de nutrientes. Curvas de respuesta. Análisis comparativo de los diferentes modelos. Interrelaciones entre la respuesta vegetal al suministro de nutrientes y otros factores que

determinan la producción del cultivo. Predicción de dosis de fertilización. Cálculo de dosis óptima física y económica de fertilización.

12. Selección y calibración de análisis de suelo

Importancia del conocimiento del aporte de nutrientes del suelo para distintas situaciones de producción. Descripción general de la metodología involucrada en la evaluación de la fertilidad del suelo: análisis de suelo, selección y calibración, muestreo de suelos, elementos complementarios al uso del análisis en la decisión de fertilización.

13. Análisis foliar

Su interpretación, niveles críticos, relaciones de nutrientes, metodología del DRIS. Criterios a manejar para la elaboración de recomendaciones de fertilización.

14. Aplicación de fertilizantes

Factores que afectan la decisión sobre época y forma de aplicación de fertilizantes en distintos sistemas de producción. Diferentes formas de aplicación de fertilizantes: voleo, bandas, cobertura, incorporado. Sistemas mixtos. Teoría sobre localización de fertilizantes. Efecto salino. Formas especiales de aplicación de fertilizantes. Fertirrigación. Fertilización foliar.

15. Recomendación de dosis de fertilización.

Pautas para recomendar dosis de fertilización en diferentes sistemas de producción. Sistema simplificado para la recomendación racional de dosis de fertilización en diferentes cultivos.

Conocimientos previos requeridos o sugeridos (necesarios para el buen aprovechamiento y comprensión de la asignatura)

FISICO-QUIMICA, GEOLOGIA, EDAFOLOGIA

Metodología

El Curso es presencial, y se desarrolla durante el segundo semestre de cada año lectivo.

Metodología

EL curso se desarrolla mediante clases teóricas y prácticas. En las clases teóricas se le transmite al estudiante los principios básicos de cada tema. Debido al alto número de estudiantes en estas clases, la interacción con el docente es escasa. En las clases prácticas, se trabaja con situaciones problemas tomadas preferentemente de ejemplos de información nacional que se refieren a cada uno de los temas teóricos en desarrollo. En estas prácticas el estudiante tiene un

rol activo, ya que debe trabajar en grupo, tratando de dar respuesta a los problemas presentados. Finalmente, el docente resume los aspectos fundamentales del problema planteado.

Evaluación

Describa aquí las características y estructura del sistema de evaluación:

El curso se evalúa a través de dos parciales presenciales en formato papel sobre temas anunciados desde el comienzo de las clases.

En las clases teórico-prácticas no se realizará control de asistencias.

A partir de 2018 se elimina el sistema de exoneraciones, por lo cual todos los estudiantes luego de aprobado el curso deberán rendir el examen para aprobar la materia.

Examen final.

Se realizará en formato papel. Existirá una pregunta eliminatoria que cubrirá temas relevantes del curso de carácter general, la cual tendrá un puntaje de 30 puntos, debiendo obtenerse en ella al menos 60% del puntaje máximo (18 puntos), para que el resto del examen sea corregido y se considere la aplicación de la bonificación que se hubiera obtenido en el curso. En consecuencia, un resultado inferior al 60% en esta pregunta eliminatoria implica la pérdida del examen, con independencia de la bonificación obtenida en el curso.

La duración del examen será de 3 ½ horas.

Pregrado/ Grado	Pruebas del Sistema de evaluación		
	(marque la/las que se propone utilizar y describa brevemente cada tipo de evaluación, indicando si son individuales o grupales y número de pruebas. En los recuadros a la derecha indique el peso relativo de cada una de las pruebas en base 100)		
	Evaluación continua:	%	
	Pruebas parciales:(dos parciales de 50 puntos cada uno)	100%	
	Pruebas parciales y trabajo:	Seminario	%
		Monografía	%
		Revisión bibliográfica	%
		Trabajos prácticos	%
	Exoneración (*) si de acuerdo al reglamento	NO	
	Otros (especificar):	%	
Posgrado y Educación Permanente			

(*)Reglamento del Plan de Estudio de Ingeniero Agrónomo. Artículo N°15, literal B "...al menos el 80% del puntaje exigido ...y

más el 50% del puntaje de cada prueba de evaluación...".

Bibliografía	
<u>Tomos editados por la cátedra:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Manual de prácticas. • Acidez y encalado. • Nutrición catiónica. • Potasio. • Nitrógeno. • Fósforo. • Micronutrientes. • Respuesta vegetal. • Azufre. • Fertilizantes. 	
<u>Libros recomendados:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Rabuffetti, A. La fertilidad del suelo y su manejo. v.1 y v.2. Montevideo, (Uruguay): Hemisferio Sur. v.1 396 p.; v.2 502 p. • Echeverría H. E. y García F. O.2015.Fertilidad de Suelos y Fertilización de Cultivos. INTA Eds. • Tisdale, S., Nelson, W. et al. Soil Fertility and Fertilizers. 4th. O 5th. Edition. 	

Frecuencia con que se ofrece la asignatura (semestral, anual, cada dos años, a demanda, otras)		bianual			
Cronograma de la asignatura (*)					
Año	2019	Semestre	2	Bimestre	
Fecha de inicio Curso Presencial	20 de agosto	Fecha de finalización	07 de diciembre	Días y Horarios	
Localidad/es	Montevideo		Salón		

(*) Los cronogramas aprobados por el Consejo NO se podrán modificar sin su debida autorización.

Asignatura presencial - Carga horaria (hs. demandadas al estudiante presenciales y no presenciales)					
Exposiciones Teóricas	44	Teórico - Prácticos	22	Prácticos (campo o laboratorio)	0
Talleres	0	Seminarios	0	Excursiones	0
Actividades Grupales (presenciales)	0	Presentaciones orales, defensas de informes o evaluaciones	0	Lectura o trabajo domiciliario, horas de estudio.	88
Actividades grupales o individuales de preparación de informes (no presenciales)	0	Plataforma Educativa (AGROS u otra)	0	Otras (indicar cuál/es y su modalidad) Parciales presenciales	4
Total de horas requeridas al estudiante (presencial y no presencial)					158