



**PROGRAMA DE POSGRADO CS. AGRARIAS**

**AREA CIENCIAS PLANTAS Y REC. NATURALES**

**PROGRAMA DE  
FERTILIDAD DE SUELOS Y USO DE FERTILIZANTES**

**CÓDIGO**

Nivel	Número Actividad		Frec.	Époc
PG	5	5	6	

**1-OBJETIVOS: General**

Comprender e integrar las transformaciones de los nutrientes en el sistema suelo-planta para entender y proponer prácticas de manejo de nutrientes que maximicen la eficiencia de uso de los mismos, minimizando las externalidades al ambiente. De esta forma se pretende contribuir a la sustentabilidad de los ecosistemas en general y a los agropecuarios en particular.

**Específicos**

- 1 - Conocer las principales transformaciones de los nutrientes en el sistema suelo-planta-atmósfera.
- 2 - Comprender la influencia de los fenómenos físicos, químicos y biológicos sobre la fertilidad del suelo.
- 3 - Comprender los principios de los sistemas de evaluación de deficiencia de nutrientes y de diagnóstico de la fertilización.
- 4 - Interpretar los cambios que ocurren en la fertilidad del suelo como resultado de la incorporación de tecnologías de producción de cultivos y de manejo de los suelos.
- 5 - Conocer las propiedades y formas de uso de las fuentes de nutrientes disponibles en el mercado argentino.

**2-CONTENIDOS MÍNIMOS:**

Conceptos de fertilidad de suelos. Los factores que condicionan la producción de los cultivos. Los elementos requeridos en la nutrición de las plantas. La dinámica del nitrógeno. Los fertilizantes nitrogenados. La dinámica del fósforo. Los fertilizantes fosfatados. La dinámica del azufre y los fertilizantes azufrados. El potasio, calcio y magnesio: ciclos y fertilizantes. Los micronutrientes. La acidez y la alcalinidad del suelo: su evaluación y corrección. La evaluación y el diagnóstico de la fertilidad del suelo. El manejo de los fertilizantes.

<b>VIGENCIA</b>	Ciclo Lectivo	2017							
	Inicial Resp.								



**PROGRAMA DE POSGRADO CS. AGRARIAS**

**AREA CIENCIAS PLANTAS Y REC. NATURALES**

**PROGRAMA DE**

**FERTILIDAD DE SUELOS Y USO DE FERTILIZANTES**

**CÓDIGO**

Nivel	Número	Actividad	Frec.	Époc
PG				

**3-PROGRAMA ANALÍTICO:**

**Unidad 1.** Conceptos de fertilidad de suelos. Factores que afectan el crecimiento de los cultivos. Elementos requeridos en la nutrición de las plantas  
Perspectiva histórica de la fertilidad de suelos. Factores de producción. La nutrición vegetal en el sistema de producción. Concepto de esencialidad. Funciones de los nutrientes en las plantas. Movimiento de los nutrientes en el suelo. Flujo masal, difusión e intercepción radicular. Absorción de nutrientes.

**Unidad 2.** Dinámica de nitrógeno (N). Fertilizantes nitrogenados.  
Transformaciones del N en el sistema suelo-planta-atmósfera. Los procesos de pérdida, ganancia y transformaciones de N. Modelización del ciclo del N: La subrutina N del modelo CERES. Balances de N en cultivos anuales y pasturas. Diagnóstico y monitoreo de la fertilidad nitrogenada. Fertilizantes nitrogenados: producción y características.

**Unidad 3.** Dinámica del fósforo (P). Fertilizantes fosfatados.  
Transformaciones del P en el sistema suelo-planta-atmósfera. Ciclo del P en cultivos anuales y pasturas. La residualidad del P en los suelos. Diagnóstico de la fertilidad fosfatada. Fertilizantes fosfatados: producción y características.

**Unidad 4.** Dinámica del azufre (S). Fertilizantes azufrados.  
Transformaciones del S en el suelo. Ciclo del S en el sistema-suelo-planta-atmósfera. Diagnóstico de deficiencias de S. Estado actual del conocimiento de disponibilidad de S en suelos argentinos.

**Unidad 5.** Potasio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg): Ciclos y Fertilizantes.  
Formas de K, Ca y Mg en los suelos. Factores que afectan la disponibilidad. Diagnóstico de deficiencias y fertilizantes utilizados.

**Unidad 6.** Los micronutrientes  
Formas de los micronutrientes en el suelo y factores que regulan su disponibilidad. Hierro, zinc, cloro, molibdeno, manganeso, boro y cobre. Deficiencias de micronutrientes: Síntomas y posibles soluciones. Estado del conocimiento de la disponibilidad de micronutrientes en suelos argentinos.

**Unidad 7.** Acidez y alcalinidad del suelo: Evaluación y Corrección  
Materiales y reacciones responsables de la acidez. Factores que afectan las medidas de pH. Requerimientos de encalado. Desórdenes fisiológicos inducidos por la acidez del suelo. Manejo de suelos salinos y/o alcalinos

**Unidad 8.** Evaluación, monitoreo y diagnóstico de la fertilidad del suelo  
Desarrollo de métodos de diagnóstico y monitoreo. Evaluación de la disponibilidad de nutrientes. Muestreo y análisis de suelos y plantas. Métodos remotos de diagnóstico y monitoreo de la nutrición de cultivos. Aspectos económicos del uso de fertilizantes.

**Unidad 9.** Manejo de fertilizantes  
Reacciones de los fertilizantes en el suelo. Fertilizantes líquidos, gaseosos y mezclas sólidas. Interacciones con la disponibilidad de agua y el manejo de suelos. Efecto residual. Abonos orgánicos. La agricultura de precisión y el manejo de la fertilización.

<b>VIGENCIA</b>	Ciclo Lectivo	2017							
	Inicial Resp.								



**PROGRAMA DE POSGRADO CS. AGRARIAS**

**AREA CIENCIAS PLANTAS Y REC. NATURALES**

**PROGRAMA DE FERTILIDAD DE SUELOS Y USO DE FERTILIZANTES**

**CÓDIGO**

Nivel	Número Actividad	Frec.	Époc
PG			

**4-PROGRAMA DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS:**

Se prevee la realización de sesiones de discusión de trabajos científicos, previamente seleccionados, en todas las unidades temáticas.

<b>VIGENCIA</b>	Ciclo Lectivo	2017							
	Inicial Resp.								



<b>PROGRAMA DE POSGRADO CS. AGRARIAS</b>	<b>AREA CIENCIAS PLANTAS Y REC. NATURALES</b>
--	---

<b>PROGRAMA DE FERTILIDAD DE SUELOS Y USO DE FERTILIZANTES</b>	<b>CÓDIGO</b>				
	Nivel	Número	Actividad	Frec.	Époc
	PG				

**5-BIBLIOGRAFÍA:**

Abrol Y. y K. Ahmad, (eds.). 2003. Sulphur in Plants. Kluwer Academic Publishers. Boston (USA). 398 pp.

Adams, F. (ed.). 1984. Soil acidity and liming. Agronomy 12. 2nd. edition. ASA-CSSA-SSSA. Madison, Wisconsin (USA).

Echeverría, H.E. y F.O. García (eds.). 2007. Fertilidad de Suelos y Fertilización de Cultivos. Ediciones INTA. 425 p.

Follet R.F., D.R. Keeney y R.M. Cruse (ed.). 1991. Managing nitrogen for groundwater quality and farm profitability. SSSA. Madison, Wisconsin (USA). 357 pp.

Hauck R. (ed.). 1984. Nitrogen in crop production. ASA-CSSA-SSSA. Madison, Wisconsin (USA).

Havlin, J.L., J.D. Beaton, S.L. Tisdale and W.L. Nelson. 2005. Soil Fertility and Nutrient Management: An Introduction to Nutrient Management. 7th Edition. 515 p. Pearson/Prentice Hall. Upper Saddle River, New York (USA).

Havlin J.L. y J. Jacobsen (eds.). 1994. Soil testing: Prospects for Improving Nutrient Recommendations. SSSA Spec. Pub. No. 40. Madison, Wisconsin (USA). 220 pp.

Jez, J. 2008. Sulfur: A missing Link Between Soils, Crop and Nutrition. Agronomy Monograph 50 ASA-CSSA-SSSA. Madison, Wisconsin (USA). 323 pp.

Melgar, R. y M.E. Camozzi. 2002. Guía de fertilizantes, Enmiendas y Productos Nutricionales. Editorial INTA. 260 pp.

Melgar, R., H. Magen y R. Lavado. 2002. El Potasio en Sistemas Agrícolas Argentinos. Editorial INTA. 312 pp.

Mortvedt, J.J., F.R. Cox, L.M. Shuman y R.M. Welch. 1991. Micronutrients in Agriculture. Second Edition. SSSA Inc. Madison, Wisconsin (USA). 758 pp.

Schepers, J.S., W.R. Raun (eds.) 2008. Nitrogen in Agricultural Systems. Agronomy Monograph 49. ASA-CSSA-SSSA. Madison, Wisconsin (USA). 965 pp.

Sims, J.T., A.N. Sharpley (Eds.). 2005. Phosphorus: Agricultura and the Environment. Agronomy Monograph 46 ASA-CSSA-SSSA. Madison, Wisconsin (USA). 1121 pp.

Stevenson F.J., M.A Cole. 1999. Cycles of Soil. Carbon, Nitrogen, Phosphorus, Sulfur, Micronutrients. John Wiley & Sons. New York (USA). 426.

Stevenson F. (ed.). Nitrogen in agricultural soils. Agronomy 22. ASA-CSSA-SSSA. Madison, Wisconsin (USA).

Tabatabai A. (ed.). 1986. Sulfur in agriculture. Agronomy Monograph 27. ASA-CSSA-SSSA. Madison, Wisconsin (USA). 668 pp.

Vazquez, M. 2006. Micronutrientes en la Agricultura: diagnóstico y fertilización en Argentina. Asoc. Arg. de la Ciencia del Suelo. 207 pp.

Weaver, R.W., S. Angle, P. Bottomley, D. Bezdicek, S. Smith, A. Tabatabai y A. Wollum. 1994. Methods of soil analysis. Part 2 Microbiological and Biochemical Properties. SSSA Book Series N°5. Madison, Wisconsin (USA). 1121 pp.

Westerman R. (Ed.). 1990. Soil Testing and Plant Analysis. Third edition. Soil Sci. Soc. Am. Book Series No. 3. Madison, Wisconsin (USA). 784 pp.

<b>VIGENCIA</b>	Ciclo Lectivo	2017							
	Inicial Resp.								



**PROGRAMA DE POSGRADO CS. AGRARIAS**

**AREA CIENCIAS PLANTAS Y REC. NATURALES**

**PROGRAMA DE  
FERTILIDAD DE SUELOS Y USO DE FERTILIZANTES**

**CÓDIGO**

Nivel	Número	Actividad	Frec.	Époc
PG				

**6-INFORMACION ADICIONAL:**

Los docentes participantes en el dictado de esta asignatura son: Ing. Agr. Dr. Nahuel Reussi Calvo (responsable).

Ing. Agr. (M. Sc., Ph. D.) Fernando García (profesor libre)

Ing. Agr. (M. Sc., Dr.) Hernán Sainz Rozas (colaborador).

La asignatura tiene asignadas 78 horas, las cuales se cubrirán con una modalidad de clases teóricas 30 horas y de 48 horas teórico-prácticas. Las clases prácticas comprenderán sesiones de discusión y resolución de ejercicios. La evaluación del curso se efectuará a través de un examen parcial escritos (35% de la nota final), la participación en las clases de discusión y resolución de parcialitos (35%) y la redacción de una monografía o proyecto de investigación (30%).

La presentación oral de las monografías le otorgará a los estudiantes de posgrado el reconocimiento de 10 horas de actividades especiales.

Ing. Agr. (Dr.) Nahuel Reussi Calvo (responsable, profesor libre). Dictado de 15 hs teóricas y 30 hs práctico.

Ing. Agr. (M. Sc., Ph. D.) Fernando García (colaborador, profesor libre). Dictado de 12 hs teóricas y 16 hs práctico.

Ing. Agr. (M. Sc., Dr.) Hernán Sainz Rozas (colaborador, profesor regular). Dictado de 3 hs teóricas y 8 hs práctico.

En los teóricos prácticos participan 2 o más docentes.

VIGENCIA	Ciclo Lectivo	2017							
	Inicial Resp.								



<b>PROGRAMA DE POSGRADO CS. AGRARIAS</b>		<b>AREA CIENCIAS PLANTAS Y REC. NATURALES</b>			
<b>PROGRAMA DE</b>		<b>CÓDIGO</b>			
		Nivel	Número Actividad	Frec.	Époc
		PG			
Horas semanales ( ) o totales ( ) de: 78 hs.					<b>TOTAL UVAc: 4,5</b>
Clases teóricas: 30		Clases prácticas:		Clases teór./práct.: 48 hs	
<b>VIGENCIA DE ESTE PROGRAMA</b>					
Ciclo Lectivo*	Firma y aclaración del Docente responsable				
	Nahuel Ignacio Reussi Calvo				
* si es un curso no curricular, indicar período en que se dictará.					
V°B° Area:			V°B° Dpto.:		
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>			Firma Secretario Consejo Académico		
<b>CONSEJO ACADÉMICO</b>					
			<b>FECHA</b>		
<b>Número de O.C.A. de aprobación:</b>			<b>Fecha:</b>		