



# CATEDRA DE FERTILIDAD Y FERTILIZANTES

## CURSO DE FERTILIDAD DE SUELOS

Profesor: Ing. Agr. Raúl S. Lavado

### OBJETIVOS

#### Objetivo general:

Analizar las principales limitaciones de la fertilidad de los suelos, desarrollar criterios para lograr su manejo sustentable e introducir al uso de los fertilizantes.

#### Objetivos parciales:

- a) Estudiar los procesos que afectan la fertilidad de los suelos y el suministro de nutrientes, y su relación con la cantidad y calidad de la producción agropecuaria.
- b) Desarrollar criterios de diagnóstico de la fertilidad, utilizando información de laboratorio y campo.
- c) Identificar los parámetros del suelo para el monitoreo de la fertilidad y calidad del suelo y los efectos de la fertilización, determinantes de la producción agropecuaria.

### PROGRAMA ANALITICO

#### 1.- PANORAMA DE LA FERTILIDAD DEL SUELO EN LA ARGENTINA

1.1-La fertilidad del suelo y la productividad. La fertilidad dentro de un marco ecológico y su vinculación con la agricultura sustentable. Consumo de fertilizantes en la Argentina.

#### 2.- LA FERTILIDAD FISICA COMO LIMITANTE DE LA PRODUCCION

2.1- Influencia de la textura y la estructura del suelo sobre el crecimiento radical, la absorción de nutrientes y el rendimiento de los cultivos. Las propiedades del suelo, la disponibilidad del agua y su uso por las plantas. El perfil del suelo como reservorio de agua para los cultivos. Distribución de tamaño de poros; influencia de la aireación sobre los cultivos. Hidromorfismo.





2.2- Impedancias mecánicas. Procesos de compactación del suelo y su vinculación con implantación de cultivos y crecimiento de las raíces. Influencia de los sistemas de manejo pasturil y las labranzas

2.3.- Salinidad y alcalinidad. Influencia sobre el suelo y el crecimiento de los cultivos. Corrección de la alcalinidad. Yeso y otras enmiendas.

### **3.- FERTILIDAD QUIMICA Y SUMINISTRO DE NUTRIENTES.**

3.1- Problemas de fertilidad y necesidades de aplicación de fertilizantes y de enmiendas en un contexto ambiental. Fertilizantes. Caracterización. Grado e índices. Abonos y enmiendas. Efectos ambientales.

3.2- Materia orgánica. Factores que afectan el balance de materia orgánica del suelo en distintos agroecosistemas. Mineralización y otros procesos. Vinculación de la materia orgánica con el suministro de nutrientes para los cultivos. Manejo de los residuos.

3.3- Nitrógeno: Transformaciones y balance en distintos agroecosistemas. Efectos de manejo. Disponibilidad, factores que la afectan y metodologías de evaluación. Comportamiento de los fertilizantes nitrogenados en el suelo.

3.4- Fósforo: Transformaciones y balance en distintos agroecosistemas. Efectos del manejo. Disponibilidad, factores que la afectan y metodologías de evaluación. Comportamiento de los fertilizantes fosfatados en los suelos..

3.5- Azufre: Transformaciones y balance en distintos agroecosistemas. Efectos del manejo. Disponibilidad, factores que la afectan y metodologías de evaluación. Comportamiento de los fertilizantes azufrados en los suelos..

3.6.- Potasio: Transformaciones y balance en distintos agroecosistemas. Efectos del manejo. Disponibilidad, factores que la afectan y metodologías de evaluación. Comportamiento de los fertilizantes potásicos en los suelos..

3.7.- Otros nutrientes.- Calcio y magnesio: Balance y contenido en los suelos. Disponibilidad, factores que la afectan y metodologías de evaluación. Comportamiento de los fertilizantes y enmiendas en los suelos. Micronutrientes: Transformaciones y balance en distintos agroecosistemas. Disponibilidad, factores que la afectan y metodologías de evaluación. Corrección de deficiencias. Elementos tóxicos.

3.8.- Acidez del suelo. Fitotoxicidad del aluminio. Efecto sobre los nutrientes. Metodologías de evaluación y requerimiento de calcáreo. Otras prácticas.

### **4.- DIAGNOSTICO DE LA FERTILIDAD Y RESPUESTA DE LA FERTILIZACION.**



4.1- Funciones de producción: Leyes de Liebig, Mistcherlich y Liebscher.

4.2- El diagnóstico de la fertilidad como herramienta para evaluar la aptitud de los suelos: reconocimiento y jerarquización de las limitantes físicas y químicas.

4.3- Diagnóstico de los requerimientos nutricionales de los cultivos. Metodologías según el nutriente, cultivo y zona. Criterios y modelos de respuesta a la fertilización.

4.3.1- Elaboración de modelos. Las distintas etapas: ensayos de invernáculo y campo. Modelos mecanísticos y empíricos. Modelos de simulación. Análisis vegetal: diagnóstico visual y foliar. DRIS y test rápidos. Elaboración y aplicación.

4.3.2- Aplicación de modelos de diagnóstico con fines de fertilización. Criterios de selección en función del cultivo, zona y nutriente. Análisis de las ventajas y limitaciones de los modelos existentes.

4.4- Variabilidad de los suelos. La metodología del muestreo con fines de diagnóstico: criterios de uso. Procesamiento de las muestras.

## BIBLIOGRAFIA (1)

**Bacon PE.** 1995. Nitrogen fertiization in the environment. Marcel Dekker Inc. 608 pp.

**Doran JW, Coleman DC, Bezdicek DF y Stewart BA.** 1994. Defining soil quality for a sustainable environment. American Society of Agronomy Crop sc. Soc. of America, Soil Sc. Soc. of America. 244 pp.

**Edwards CA, Stinner BR, Stinner D, Rabatin S.** 1988. Biological interactions in soil. Elsevier. 380 pp.

**Foth HD, Ellis BG.** 1992. Soil Fertility. Willey, J and sons. 212 pp.

**Glinski J, Lipiec J.** 1990. Soil physical conditions and plant roots. Institute of Agrophysics Polish Academy of Sciences. 245 pp.

**Groot JJR, Willigen P, Verbene L.** 1990. Nitrogen turnover in the soil-crop system. Kluwer Academics Publishers. 386 pp.

**Hauck RD.** 1982. Nitrogen in crop production. American Society of Agronomy Crop sc. Soc. of America, Soil Sc. Soc. of America. 804 pp.

**Khasawneh FE, Sample EC, Kamprath EJ.** 1980. The role of phosphorus in agriculture. American Society of Agronomy Crop Sc. Soc. of America, Soil Sc. Soc. of America. 910 pp.



**Kimball B A, Rosemberg NJ, Allen LH.** 1990. Impact of Carbon Dioxide, trace gases and climate change on global agriculture. American Society of Agronomy Crop Soc. of America, Soil Sc. Soc. of America. 133 pp.

**Halvin, JL y Jacobsen, JS.** 1994. Soil Testing: Prospect for improving nutrient recomendations. SSSA. 220 pp. Madison, USA.

**Marschner, H.** 1995. Mineral Nutrition on Higher Plants. 2<sup>nd</sup> Edition. Academic Press, London.

**Mausbach MJ, Wilding, LP.** 1991. Spatial variabilities of soils and landforms. Soil Sci. Soc. of America. 270 pp.

**Mulonguy K, Merckx R.** 1993. Soil organic matter dynamics and sustainability or tropical agriculture. John Willey and sons. 392 pp.

**Tisdale SL, Nelson WL, Beaton JD, Havlin JL.** 1993. Soil fertility and fertilizers. MacMillan Publishing Company. 634 pp.

**Westerman, RL.** 1990. Soil testing and plant analysis. Soil Science Society of America. 755 pp.

**Wilson, JR.** 1987. Advances in nitrogen cycling in agricultural ecosystems. 220 pp.

**1) Se citan los originales en inglés, pero muchos de estos libros han sido traducidos al castellano.**





CONTENIDOS MINIMOS PLAN 99	PROGRAMA DE FERTILIDAD
<b>Fertilidad química: dinámica de los nutrientes en los agrosistemas</b>	<b>Cap. 3. Fertilidad química y suministro de nutrientes.</b> 3.3. Nitrógeno 3.4. Fósforo 3.5. Azufre 3.6 Potasio Para cada nutriente, se considera: Transformaciones y balances en distintos agroecosistemas; efectos del manejo; disponibilidad; y metodologías de evaluación.
<b>Fertilidad física: relación suelo-planta. Efectos de la acidez y del halomorfismo</b>	<b>Cap. 2. La fertilidad física como limitante de la producción.</b> 2.3. Salinidad y alcalinidad. Influencia sobre el suelo y crecimiento de los cultivos. <b>Cap. 3.</b> 3.8. Acidez del suelo. Fitotoxicidad del aluminio. Efecto sobre los nutrientes.
<b>Diagnóstico de la fertilidad del suelo</b>	<b>Cap. 4. Diagnóstico de la fertilidad y respuesta de la fertilización.</b> 4.4. Variabilidad de los suelos. La metodología de muestreo con fines de diagnóstico: criterios de uso. Procesamiento de las muestras.

En conclusión, solicito se eleven en forma conjunta el programa de Fertilidad de Suelos presentado oportunamente y la presente nota, a las autoridades de la Facultad.

Sin más, y agradeciendo su atención, saluda a Ud. cordialmente.

Ing. Agr. RAUL S. LAVADO  
Profesor Titular  
Catedra de Fertilidad y Fertilizantes