

**UPEP**

*<http://www.fagro.edu.uy/~posgrados/>*

*E-Mail: [eduper@fagro.edu.uy](mailto:eduper@fagro.edu.uy)*

*Tele/fax 3544516 - 3555345*

## **UNIDAD DE POSGRADOS Y EDUCACIÓN PERMANENTE**

### **“ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS, PLANTAS Y AGUAS”**

Departamento de Suelos y Aguas

1) Técnicas de muestreo de suelos, plantas y aguas.

Bases teóricas. Tamaño mínimo de muestra. Manejo de la muestra y preparación para análisis. Secado, molienda y tamizado de muestras de suelo y planta. Aspectos prácticos.

2) Conceptos básicos de manejo en un laboratorio.

Uso del material de laboratorio. Reactivos sólidos, líquidos y gaseosos. Categorías de calidad de reactivos. Balanzas. Tipos. Material de vidrio. Dispensadores y pipetas automáticas. Nociones de errores. Precisión y exactitud de medidas. Preparación de soluciones. Limpieza del material.

3) Conceptos básicos de técnicas analíticas.

Desarrollo de una técnica analítica. Etapas del análisis: extracción y determinación de elementos. Uso de muestras controles. Forma de expresión de resultados.

4) Seguridad en el laboratorio. Conceptos básicos y normas de seguridad en laboratorios. Precauciones con el manejo de reactivos e instrumental.

5) Control de calidad analítica. Certificación. Normas ISO.

6) Determinación de bases de intercambio.

Nociones generales sobre espectrofotometría de absorción atómica y emisión. Extracción y determinación de las bases de intercambio en suelos y aguas.

7) Determinación de la acidez del suelo.

Nociones sobre métodos potenciométricos. Medida del pH del suelo y soluciones. Métodos por titulación. Extracción y determinación de la acidez intercambiable y titulable del suelo.

8) Determinación de formas minerales de nitrógeno.

Nociones generales sobre espectrofotometría de absorción molecular. Extracción y determinación de amonio intercambiable en suelo por métodos colorimétricos. Extracción y determinación de nitrato en suelo, planta y agua por métodos colorimétricos. Técnicas alternativas: extracción por vapor, electrodos de actividad específica.

9) Determinación de fósforo en suelos y aguas.  
Extractantes utilizados. Extracción y determinación de fósforo por métodos colorimétricos.

10) Determinación de carbono orgánico en suelos.  
Métodos por vía seca: combustión.  
Métodos por vía húmeda: oxidación con dicromato de potasio.

11) Análisis de plantas.  
Preparación de la muestra para análisis. Mineralización de la muestra por vía seca y por vía húmeda. Determinación de elementos en el extracto.

12) Determinación de azufre.  
Métodos turbidimétricos. Métodos indirectos.

13) Análisis de aguas de riego y extractos de solución de suelos.  
Métodos conductimétricos. Determinación de la conductividad eléctrica en extracto de pasta saturada y aguas.

### **Modalidad del curso**

La actividad ocupará los días lunes a partir de las 8 horas (con la excepción de la quinta semana, donde por ser feriado el día lunes se transfiere la actividad al día martes). Dentro de cada tema se hará una breve exposición teórica con los principales aspectos de las metodologías, y luego se desarrollará una actividad práctica. Está previsto que ambas actividades sumen aproximadamente 6 horas diarias. Para la actividad práctica se entregarán muestras de suelo/planta/agua, y una fotocopia de la(s) técnica(s) analítica(s) a desarrollar. Los estudiantes realizarán el análisis de las muestras, entregando a la clase siguiente un pequeño informe con los procedimientos realizados y los resultados obtenidos. Se entregará material bibliográfico complementario al utilizado en clase.

Cada tema tendrá un docente responsable, pero en la parte práctica colaborarán otros docentes del curso. La exposición teórica se realizará en los salones de postgrado, en tanto que la actividad práctica se desarrollará en los laboratorios del Departamento de Suelos y Aguas.

### **Evaluaciones**

Para quienes lo tomen como curso de postgrado, el curso será evaluado mediante la entrega de informes de práctico, y una evaluación final al culminar el curso. En los informes se evaluarán aspectos del procedimiento realizado, así como análisis de resultados obtenidos e interpretación de datos. En la evaluación final se realizarán preguntas relativas a aspectos conceptuales de las técnicas vistas en el curso, así como de la interpretación de resultados.

### **Cupos**

Por razones operativas (disponibilidad de laboratorios e instrumental) el curso tendrá como máximo 15 cupos.

## CRONOGRAMA

Semana	Día	Tema	Asunto	Horas	Responsables
1	28 JUL	1	Técnicas de muestreo de suelos, plantas y aguas	2	J. Hernández
1	28 JUL	2	Conceptos básicos de manejo en un laboratorio	4	M. Barbazán A. del Pino
2	4 AGO	3 6	Conceptos básicos de técnicas analíticas Determinación de bases de intercambio	6	M. Barbazán J. Hernández
3	11 AGO	4 5	<u>Seminarios:</u> Seguridad en el laboratorio Control de calidad analítica	2 2	(*)
4	18 AGO	7	Determinación de pH y Acidez intercambiable	6	M. Bordoli
5	26 AGO	8	Determinación de formas minerales de nitrógeno	6	A. del Pino
6	1 SET	9	Determinación de fósforo en suelo y aguas	6	J. Hernández M. Barbazán
7	8 SET	10	Determinación de carbono orgánico en suelos	6	J. Hernández
9	22 SET	11	Análisis de plantas	6	M. Barbazán
8	15 SET	12 13	Determinación de azufre. Análisis de aguas y extractos de suelo.	6	J. Zamalvide M. Ferrando
10	29 SET		Parcial	2	

(\*) Técnicos externos a la Facultad de Agronomía.