



FACULTAD DE
CIENCIAS

UDELAR fcien.edu.uy

Programa de Posgrado en Ciencias Ambientales
Instituto de Ecología y Ciencias Ambientales
Facultad de Ciencias

Iguá 4225 (Piso 11) Montevideo, 11.400 (URUGUAY).
Fax: (598) 2525.8616, Tel.: (598) 2525.8618 Int.162.

Email: maca@fcien.edu.uy, Página web: <http://ambiente.fcien.edu.uy/>



UNIVERSIDAD
DE LA REPUBLICA
URUGUAY

Posgrados en Ciencias Ambientales – Facultad de Ciencias – UDELAR **Indicadores microbiológicos de salud del suelos**

DOCENTES COORDINADORES: María Morel y Adriana Montañez

Contacto: microdesuelos@gmail.com

DOCENTES PARTICIPANTES: Patricia Vaz, Carla Silva

Carga horaria: 70 hs

Créditos: 7

Unidad: Biofísica para los estudiantes del Especialista y en el plan de optativas para los estudiantes de la Maestría.

Días y horarios: martes: entrega virtual de tareas obligatorias y jueves: días de presencialidad (taller o práctica), de 13:30 a 17:30. Evaluación final en la última semana

Modalidad: mixta, clase invertida

Fechas de comienzo y finalización: 14 de agosto de 2023 – 3 de noviembre de 2023

Inscripciones: hasta el viernes 4 de agosto.

Requisitos: Conocimiento básico previo en microbiología, edafología, suelos o afines

(pueden consultar a los docentes al respecto si cuentan con materias afines de Fcien u otra Institución que sirvan como previaturas).

Programa

Los suelos albergan una cuarta parte de la biodiversidad de nuestro planeta y esta diversidad es clave para la estructura y fertilidad del suelo, la calidad del agua y la atmosfera, la regulación del clima y la producción de alimentos y fibras. La degradación de los suelos es un problema global, que disminuye la productividad de los cultivos, reduce la biodiversidad y el almacenamiento de carbono, afectando directamente la concentración de gases de invernadero de la atmósfera.

Este curso se plantea como curso de posgrado destinado a estudiantes interesados en la calidad de los suelos, abordando desde su degradación y restauración, hasta los indicadores del estado de salud. Los indicadores biológicos son herramientas de medición que ofrecen información sobre las propiedades, procesos y características del suelo en el corto plazo. En este curso se presentarán ejemplos de indicadores microbiológicos útiles para diagnosticar la salud del suelo.

OBJETIVOS:

El objetivo general es brindar un marco conceptual de calidad/salud de suelos, desde la perspectiva de los indicadores biológicos, con especial énfasis en los microbiológicos.

Se plantean los siguientes objetivos específicos:

- ✓ Realizar una revisión crítica de los bioindicadores más estudiados en los agroecosistemas y de los métodos para su evaluación cuantitativa.
- ✓ Analizar la influencia de los factores que los modifican, su alcance, limitaciones y aplicabilidad en el monitoreo de calidad de suelos.
- ✓ Aumentar la concienciación sobre la importancia de los suelos, y sus funciones esenciales, como ecosistema

CONTENIDO:

Se presenta a continuación el temario del curso por módulo:

MODULO I	MODULO II	MODULO III	MODULO IV
El ecosistema suelo	Indicadores de salud de suelos	Bioindicadores: limitantes y perspectivas	Herramientas de restauración y conservación de suelos
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Salud del suelo. ✓ Servicios ecosistémicos y sustentabilidad ✓ Factores que afectan la conservación y salud del suelo. Ciclos de nutrientes ✓ La biodiversidad del suelo. Importancia de la microbiota del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Indicadores, características ✓ Tipos de indicadores y aplicabilidad ✓ Efecto de las prácticas agronómicas sobre los procesos microbianos y la salud del suelo 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Valores de referencia (observatorios, redes, armonización de metodologías ✓ Cambios en la microbiota a largo plazo 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Causas y consecuencias de la degradación de suelos, Estrategias de restauración ✓ Resiliencia

Modalidad de trabajo: El curso está basado en el modelo de clase invertida, que consiste en una modalidad de aprendizaje semipresencial. El objetivo es que los estudiantes gestionen su aprendizaje interactuando con los recursos didácticos, fuera de clase, de manera interactiva, individual o en grupo.

La autogestión del aprendizaje se evaluará finalmente a través de la construcción de un Mapa conceptual, basado en una pregunta – problema vinculado al programa del curso formulado por cada estudiante al comienzo y presentado oralmente al final.

Las actividades programadas consistirán en talleres y prácticas obligatorias presenciales y actividades en forma virtual sincrónica. La cantidad de actividades programadas por módulo se detalla a continuación:

Módulos	Talleres presenciales*	Prácticos presenciales	Entregas	Semanas
1	2	2	4	1 -4
2	1	2	3	5 – 7
3	2	-	2	8 y 9
4	2	-	2	10 y 11
			final	12

Los talleres (*) podrán ser mixtos (presencial-virtual) en caso de que algún estudiante así lo requiera por distancia u otro motivo. Estos se basan en la discusión de artículos actuales de la temática, con revisión por parte de los estudiantes y preguntas dirigidas a los autores de los artículos, que serán contestadas por estos en conversatorios y discutidas en grupo.

Las prácticas serán actividades en el laboratorio con la determinación de algunos bioindicadores de calidad de suelos, basados en normas ISO disponibles en Facultad de Ciencias. Tienen como objetivo conocer métodos de medición de bioindicadores y la interpretación de los resultados respecto al marco teórico de salud de suelos.

Al final de este curso el estudiante deberá poder interpretar y aplicar los conceptos básicos de:

- 1) el suelo como ecosistema, servicios ecosistémicos
- 2) la importancia de la diversidad biológica del suelo,
- 3) los factores que los afectan a las funciones ecosistémicas del suelo
- 4) los indicadores microbiológicos de salud de suelo como herramienta para el manejo sostenible de los agroecosistemas

APROBACIÓN DEL CURSO

La aprobación requiere el 80% de asistencia a los talleres y prácticos, la entrega del 80% de las tareas semanales (9)

La evaluación final se realizará mediante la entrega de mapa conceptual y presentación oral del mismo al final del curso.

BIBLIOGRAFÍA:

1. State of knowledge of soil biodiversity- Status, challenges and potentialities, report 2020. Rome, FAO
2. Microbiological methods for assessing soil quality. Editado por Jaap Bloem, David W. Hopkins, y Anna Benedetti. CABI International, 2006.
3. Biological indicators of Soil Health. Editado por Pankhurst, Doube y Gupta. CAB International. 2002
4. Methods in Soil Biology. Editado por Schinner, Ohlinger, Kandeler, Margesin. Springer. 1996
5. Status of the World's Soil Resources. Main report Intergovernmental Technical Panel on Soils (ITPS). FAO, Rome. 2015.
6. Estado del conocimiento sobre la biodiversidad del suelo - Situación, desafíos y potencialidades. Resumen para los formuladores de políticas. Roma, FAO. 2021.
7. La contaminación del suelo: una realidad oculta. Rodríguez-Eugenio, N., McLaughlin, M. y Pennock, D. Roma, FAO. 2019.
8. Building Soils for Better Crops 2ND EDITION. Fred Magdoff and Harold van Es. Sustainable Agriculture Network (SAN), with funding from the Sustainable Agriculture Research and Education (SARE)- CSREES, U.S.. 2000.