

## **Indicadores microbiológicos de salud del suelo**

### **Posgrados en Ciencias Ambientales – Facultad de Ciencias – UDELAR Docente a cargo: María Morel**

**Carga horaria:** 70 hs. El curso cuenta con actividades no presenciales, de 36 hs estimadas

**Créditos:**7

**Unidad Biofísica**

**Días y horarios:** días **Jueves de 9 a 13** presencial, martes no presencial:preparación y entrega de tareas obligatorias por EVA.

Comienzo y fin: 26 de agosto al 29de noviembre.

**Modalidad:** Mixta, modalidad de aula invertida. Las actividades presenciales serán en Facultad de Ciencias

#### **Programa**

##### **INTRODUCCIÓN:**

Los suelos albergan gran 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 afecta directamente la concentración de gases de invernadero de la atmósfera, disminuye la productividad de los cultivos, reduce el almacenamiento de carbono y la biodiversidad.

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 su 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 salud de suelos, desde la perspectiva de los indicadores biológicos, con especial énfasis en los microbiológicos.

## CONTENIDO:

Se presenta a continuación el temario del curso por módulo:

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

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

<b>Módulos</b>	<b>Talleres presenciales*</b>	<b>Prácticas presenciales</b>	<b>Entregas</b>	<b>Semanas</b>
<b>1</b>	2	2	4	1 -4
<b>2</b>	2	1	3	5 – 7
<b>3</b>	2	-	2	8 y 9
<b>4</b>	3	-	2	10 -12

Los talleres se basan en la discusión de la temática semanal, con artículos actuales de la temática, revisión por parte de los estudiantes, dinámicas grupales y preguntas dirigidas a los autores de los artículos presentados, 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.

Semanalmente, los estudiantes deberán completar una tarea relacionada a la temática de la semana. La tarea será respondida a través del EVA del curso, en forma de cuestionarios, preguntas a desarrollar, entrega de mapas conceptuales, preguntas dirigidas a expertos invitados.

### **APROBACIÓN DEL CURSO**

La aprobación del curso requiere el 80% de asistencia a los talleres y prácticos y la entrega del 80% de la tareas semanales.

El aprendizaje se evaluará 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.

La evaluación final (examen) 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

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.
- 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.