

## **BIODIVERSIDAD DEL SUELO**

**Posgrados en Ciencias Ambientales – Facultad de Ciencias – UDELAR**  
**Docente a cargo: Patricia Vaz (FCIEN, UDELAR), Gabriella Jorge (FAGRO, UDELAR)**

**Docente colaboradora:** Dra. Adriana Montañez

**Carga horaria:** 105 hs

**7 créditos**

**Unidad:** Biofísica para estudiantes PECA y en el plan de optativas para MACA

**Días y horarios:** Miércoles 16 a 19 hs (15 semanas del 12 de marzo al 25 de junio).

### **Modalidad:**

Virtual. El curso se ofrecerá a nivel teórico virtual asincrónico, con talleres de discusión sincrónicos. Se utilizará la metodología de clase invertida. Esta metodología, hace foco en los procesos de aprendizaje fuera del aula y se basa en el uso invertido del tiempo por parte del alumno, que autogestiona su proceso de aprendizaje de forma activa durante el tiempo no sincrónico. Los estudiantes trabajan y analizan diversos recursos didácticos de forma asincrónica, con manejo libre de su tiempo para la entrega de las producciones individuales. El análisis de cada unidad se completa con actividades sincrónicas que el equipo docente planifica en función de las producciones de los alumnos. En esta actividad sincrónica los estudiantes revisan los contenidos en conjunto con los docentes, en formato de taller. Para los talleres se utilizarán diferentes estrategias de enseñanza y aprendizaje que tienden a dinamizar y facilitar la participación de los estudiantes.

### **INTRODUCCIÓN:**

El curso hace foco en la biodiversidad del suelo, abordando la taxonomía, la diversidad genética y la plasticidad funcional de los distintos organismos que habitan los suelos. El enfoque holístico, generado a través de los contenidos, apunta a lograr una comprensión de la biota y sus funciones en los ecosistemas terrestres, con una visión práctica. Los contenidos teóricos comprenden en términos generales: biodiversidad del suelo, generalidades morfológicas y funcionales de grupos taxonómicos de las tres categorías de tamaño de fauna del suelo. Funciones del suelo y procesos biológicos asociados a las propiedades físicas y químicas del mismo, así como sus efectos sobre la calidad del agua y el aire. El estudiante podrá analizar distintas situaciones y discutir los impactos de los diversos manejos del suelo sobre la biota edáfica desde una visión crítica, ecosistémica y ómica.

## OBJETIVOS:

### 1. Objetivo general

Comprender al suelo como un sistema vivo, donde habita una gran parte de la biodiversidad del planeta y cuyas funciones son relevantes para promover la resiliencia y la capacidad del suelo de sostener diferentes servicios ecosistémicos.

### 2. Objetivos específicos

1. Introducción a la biodiversidad del suelo: rol de la biodiversidad edáfica en la salud del suelo, la sustentabilidad, la resiliencia y los servicios de los ecosistemas.
2. Presentar generalidades morfológicas y funcionales de la microbiota y la fauna del suelo
3. Funciones del suelo y procesos biológicos que ocurren en el suelo y cómo se vinculan con la biodiversidad. Redes tróficas, interacciones bióticas en el suelo: relación con ciclo de nutrientes y el secuestro de carbono. Los procesos bioquímicos de los organismos del suelo, sus efectos sobre la calidad del agua y el aire.
4. Discutir los impactos de los diversos manejos del suelo sobre la biota edáfica desde una visión crítica agroecológica y reconocer los principios agroecológicos vinculados con la biota edáfica

## CONTENIDO:

**Unidad 1.** El suelo como hábitat (heterogeneidad de la matriz de los suelos, nichos, compartimentos, macroporos, microporos, partículas o agregados, rizósfera, influencia sobre las condiciones micro-ambientales).

**Unidad 2.** La biodiversidad: de genes a organismos. “¿El suelo tiene fenotipo?”

**Unidad 3.** La biota del suelo y los ciclos biogeoquímicos. Condiciones abióticas que favorecen o desfavorecen la actividad de los MO (bacterias) en el ciclo del C, N y P.

**Unidad 4.** Redes tróficas y mineralización

**Unidad 5.** Control biológico. Suelos supresivos

**Unidad 6.** La biota del suelo y la promoción del crecimiento vegetal. Mecanismos directos e indirectos.

**Unidad 7.** Los ingenieros del sistema. La estructura del suelo y las interacciones bióticas

**Unidad 8.** Biodiversidad, resiliencia y salud del suelo

**Unidad 9.** Efectos del uso y manejo del suelo sobre la biodiversidad y la salud del suelo. Enfoque agroecológico.

**Unidad 10.** Metodologías para el estudio de la diversidad genética y funcional de las poblaciones de organismos del suelo

## APROBACIÓN DEL CURSO

Asistencia mínima: 80% (12 clases)

Evaluación continua mediante entrega de trabajos domiciliarios (26%), y seminarios-talleres sincrónicos (24%). Examen final (50%).

## BIBLIOGRAFÍA:

1. Hartmann, M., & Six, J. (2023). Soil structure and microbiome functions in agroecosystems. In *Nature Reviews Earth and Environment* (Vol. 4, Issue 1, pp. 4–18). Springer Nature. <https://doi.org/10.1038/s43017-022-00366-w>
2. Neal, A. L., Bacq-Labreuil, A., Zhang, X., Clark, I. M., Coleman, K., Mooney, S. J., Ritz, K., & Crawford, J. W. (2020). Soil as an extended composite phenotype of the microbial metagenome. *Scientific Reports*, 10(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-67631-0>
3. Luo, L., Meng, H., & Gu, J. D. (2017). Microbial extracellular enzymes in biogeochemical cycling of ecosystems. *Journal of Environmental Management*, 197, 539–549. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.04.023>

Cabrera, G; Crespo, G. (2001) Influencia de la biota edáfica en la fertilidad de los suelos en ecosistemas de pastizales. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, vol. 35, núm. 1, pp. 3-9.

4. de la Peña, E. (2009). Efectos de la biota edáfica en las interacciones planta-insecto a nivel foliar. *Ecosistemas*, 18(2), pp. 64-78.

Coleman, D. C., Geisen, S., & Wall, D. H. (2024). Soil fauna: Occurrence, biodiversity, and roles in ecosystem function. In *Soil microbiology, ecology and biochemistry* (pp. 131-159). Elsevier.

5. Cha, J. Y., Han, S., Hong, H. J., Cho, H., Kim, D., Kwon, Y., Kwon, S. K., Crusemann, M., Bok Lee, Y., Kim, J. F., Giaever, G., Nislow, C., Moore, B. S., Thomashow, L. S., Weller, D. M., & Kwak, Y. S. (2016). Microbial and biochemical basis of a *Fusarium* wilt-suppressive soil. *ISME Journal*, 10(1), 119–129. <https://doi.org/10.1038/ismej.2015.95>

Jorge Escudero, G.; Lagerlöf, J.; Pérez, C.A. (2018) Control biológico de enfermedades y plagas promovido por lombrices. *Revista Brasileira de Agroecologia*. v.: 13 (4), pp 37-46.

6. Van Groenigen, J.W.; Lubbers, I.M.; Vos H.M.J.; Brown, G.G.; De Deyn, G.B.; Van Groenigen, K.J. Earthworms increase plant production: a meta-analysis. *Scientific Reports-Nature*, v. 4, p. 1-7, 2014.
7. Blouin, M., Hodson, M.E., Delgado, E.A., Baker, G., Brussaard, L., Butt, K.R., Dai, J., Dendooven, L., Peres, G., Tondoh, J.E., Cluzeau, D., Brun, J.-J., 2013. A review of earthworm impact on soil function and ecosystem services. *Eur. J. Soil Sci.* 62(4), 161–182.
8. Allison, S. D., & Martiny, J. B. H. (2009). Resistance, resilience, and redundancy in microbial communities. *In the Light of Evolution*, 2, 149–166. <https://doi.org/10.17226/12501>

Blanco-Canqui, H., & Lal, R. (2010). Soil Resilience and Conservation. *Principles of Soil Conservation and Management*, 425–447. [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8709-7\\_16](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8709-7_16)

9. Ramírez, T., González, N., Meza, M., & Pallares, J. (2011) Efecto de los agroquímicos sobre las propiedades biológicas en suelos del estado Táchira. *Revista Científica UNET*. VOL.23(2):132-139

Ordóñez Fernández, R. M., González Sánchez, E. J., & Rodríguez Lizana, A. (2005). Sistema de manejo en la evolución de la fauna del suelo. *Agricultura. Revista Agropecuaria*, 2005 (878), pp. 696-699.

Bedano, J.C., Domínguez, A., Rodríguez, M. P., Orti, C. y Escudero, H. J. (2022). La biología del suelo en sistemas Agroecológicos. En: *Agroecología a la carta / compilación de Claudio Sarmiento*. - 1a ed. - Río Cuarto: UniRío Editora, pp. 9-17

Altieri, M. A. (2002). *Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables*. *Agroecología: el camino hacia una agricultura sustentable*, pp.27-34.

10. Knight, R., Vrbnac, A., Taylor, B. C., Aksenov, A., Callewaert, C., Debelius, J., Gonzalez, A., Kosciolk, T., McCall, L. I., McDonald, D., Melnik, A. v., Morton, J. T., Navas, J., Quinn, R. A., Sanders, J. G., Swafford, A. D., Thompson, L. R., Tripathi, A., Xu, Z. Z., ... Dorrestein, P. C. (2018). Best practices for analysing microbiomes. *Nature Reviews Microbiology*, 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41579-018-0029-9>