

#### Aspectos generales

Título:	Ecología Microbiana: de las comunidades a los genes.
Programas de posgrado o planes de estudio en donde se ofertará adicionalmente:	
Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Bioquímicas.	
Área del conocimiento:	Ecología y biología evolutiva
Semestre:	2026-2
Modalidad:	Tópico selecto
Horario:	Viernes 10-14 hrs.
No. sesiones:	14
Horas por sesión:	4.0
Total alumnos PDCB:	6
Total alumnos:	8
Videoconferencia:	Si
Lugar donde se imparte:	Centro de Ciencias Genómicas
Informes:	vgonzal@ccg.unam.mx

#### Métodos de evaluación

MÉTODO	PORCENTAJE	NOTAS
Encabezar una discusión	20%	Un estudiante se propone para dirigir la discusión
Participación y discusión semanal	20%	Preparar notas críticas sobre los artículos
Presentación de la propuesta	20%	Presentación final (oral)
Propuesta de investigación	40%	Elaborar una propuesta de investigación

#### Contribución de este curso/tópico en la formación del alumnado del PDCB:

Al final de este curso, los estudiantes podrán:

- Analizar críticamente la investigación actual en ecología microbiana.
- Explicar los principios ecológicos y evolutivos que rigen las comunidades microbianas.
- Evaluar enfoques metodológicos (dependientes del cultivo, metagenómica, isótopos estables, modelado, etc.).
- Integrar los conceptos de ecología microbiana en contextos ambientales, clínicos y biotecnológicos más amplios.

#### Profesor (a) responsable

Nombre:	González Zúñiga Víctor Manuel
Teléfono:	(777) 31 33 881
Email:	vgonzal@ccg.unam.mx

#### Profesores (as) participantes

PARTICIPANTE	ENTIDAD O ADSCRIPCIÓN	SESIONES
--------------	-----------------------	----------

**GONZÁLEZ ZÚÑIGA VÍCTOR MANUEL** Centro de Ciencias Genómicas  
Responsable

1. Introducción e historia
2. Diversidad y evolución microbiana
3. Interacciones Microbianas
4. Métodos dependientes e independientes de cultivo
5. Enfoques ómicos
6. Estimación de la diversidad
7. Ecología del suelo y la rizosfera
8. Ecología Microbiana Marina y de Agua Dulce
9. Microbiomas Asociados al Huésped
10. Ambientes extremos
11. Biogeografía microbiana
12. Ecología microbiana y cambio global
13. Ecología microbiana aplicada
14. Presentaciones e integración de estudiantes

## Introducción

Este curso explora los conceptos ecológicos en torno a las interacciones y la dinámica evolutiva de las comunidades de microorganismos en diversos biomas y habitats. Los estudiantes participarán en la investigación actual en ecología microbiana a través de la lectura y discusión crítica de artículos originales de investigación, cubriendo teoría, metodologías y aplicaciones. A través de una combinación de conferencias, discusiones de literatura primaria, análisis de datos y propuestas de proyectos independientes, los estudiantes obtendrán las habilidades para evaluar críticamente y contribuir a este campo de conocimiento.

## Temario

### Fundamentos de la ecología microbiana

1. Introducción e historia: conceptos clave e hitos en ecología microbiana (6/02/2025).
2. Diversidad y evolución microbiana: diversidad taxonómica vs. funcional; evolución microbiana en contexto ecológico (13/02/2025).
3. Interacciones Microbianas: Competencia, cooperación, simbiosis, patógenesis (20/02/2025).

### Métodos en ecología microbiana

1. Métodos dependientes e independientes de la cultivo: enriquecimiento y cultivo de alto rendimiento (27/02/2025).
2. Enfoques ómicos: metagenómica, metatranscriptómica y metaproteómica en ecología (6/03/2025).
3. Estimación de la diversidad: abundancia de especies, diversidad alfa y beta, composición de la comunidad, metabolismo (13/03/2025).

### Relación microbio-hospedero en su hábitat

1. Ecología del suelo y la rizosfera: Interacciones planta-microbio, ciclo de nutrientes (20/03/2025).
2. Ecología Microbiana Marina y de Agua Dulce: Ciclos biogeoquímicos globales, materia oscura microbiana (27/03/2025).
3. Microbiomas Asociados al Huésped: Microbiomas humanos, animales e insectos; ecología de simbiosis y disbiosis (10/04/2025).

### Ambientes extremos: termófilos, halófilos, extremófilos como modelos de adaptación (17/04/2025).

### Conceptos emergentes y aplicaciones

1. Biogeografía microbiana y macroecología: escalando de genes a ecosistemas (24/04/2025).
2. Ecología microbiana y cambio global: cambio climático, contaminación e impactos antropogénicos (8/05/2025).
3. Ecología microbiana aplicada: comunidades sintéticas, ingeniería del microbioma y biorremediación (14/05/2025).
4. Presentaciones e integración de estudiantes: propuestas de investigación y discusión de direcciones futuras (22/05/2025).

## Bibliografía

### Bibliografía mínima:

#### Libros

1. Konopka, A. (2021). Microbial Ecology: Fundamentals and Applications. Springer.
2. Paul, E. A. (2022). Soil Microbiology, Ecology, and Biochemistry (5th ed.). Academic Press.
3. Fletcher, M., & Whitman, W. B. (Eds.) (2020). Biology of Microorganisms on Earth and in Space. Wiley.

#### Revisiones

1. Prosser, J. I., & Martiny, J. B. H. (2020). Ecological principles and diversity in microbial communities: lessons for global change. *Nature Reviews Microbiology*, 18(10), 651–670.
2. Delgado-Baquerizo, M., et al. (2020). Microbial diversity drives multifunctionality in terrestrial ecosystems. *Nature Communications*, 11, 4564.
3. Cavicchioli, R. (2021). Microbial contributions to climate change through carbon cycle feedbacks. *Nature Reviews Microbiology*, 19, 9–21.
4. Hug, L. A., & Co, R. (2022). Microbial dark matter: genomics of uncultured diversity. *Trends in Microbiology*, 30(3), 201–212.
5. Jansson, J. K., & Hofmockel, K. S. (2020). The soil microbiome — from metagenomics to metaphenomics. *Nature Reviews Microbiology*, 18, 419–430.
6. Kovacks, A. (editor), 2015. Microbiota. *Current Opinions in Microbiology*. V.88 (Fourteen articles). In progress.
7. Louca, S., et al. (2021). Function and functional redundancy in microbial systems. *Nature Ecology & Evolution*, 5, 981–989.
8. Cavicchioli, R., Ripple, W. J., et al. (2022). Scientists' warning to humanity: microorganisms and climate change 2.0. *Nature Reviews Microbiology*, 20, 109–118.
9. Timmis, K., et al. (2021). The urgent need for microbiology literacy in society. *Environmental Microbiology*, 23(5), 2148–2162.

Artículos de investigación

1. Thompson, L. R., et al. (2021). A communal catalogue reveals Earth's multiscale microbial diversity. *Nature*, 597, 555–562.
2. Nayfach, S., et al. (2021). A genomic catalog of Earth's microbiomes. *Nature Biotechnology*, 39, 499–509.
3. Almeida, A., et al. (2021). A unified catalog of 204,938 reference genomes from the human gut microbiome. *Nature Biotechnology*, 39, 105–114.
4. Louca, S., et al. (2020). Decoupling function and taxonomy in the global ocean microbiome. *Science*, 369(6505), 107–115.
5. Gilbert, J. A., et al. (2020). Towards a predictive understanding of Earth's microbiomes to address 21st century challenges. *mSystems*, 5(5), e00759-20.