

Tipo de actividad: Asignatura(Bio383 I, Bio383 II, o Bio383 III)

Créditos: 3

Nombre: Área de Interés Personal: Microbiología Ambiental .

Intensidad Horaria: 3 Horas semanales.

Requisitos: NA

Correquisitos: NA

Introducción

El estudio de las relaciones de los microorganismos con el ambiente en que se desarrollan se ha intensificado de forma importante desde hace algunos años. En nuestro país este conocimiento está empezando apenas a desarrollarse y esta cobrando cada día mayor importancia, no sólo en el proceso de entender la interacción de los microorganismos con su ambiente y su función en la naturaleza, sino en el aporte tan importante que esta haciendo este conocimiento en el desarrollo de tecnologías que utilizan sistemas biológicos para la eliminación de contaminantes en aguas, aire y suelos, ha evolucionado y se ha expandido rápidamente en los últimos años, debido a que se presentan como alternativas sostenibles.

Del mismo modo, la prevención como alternativa para disminuir la contaminación, ha ganado un creciente interés, sobre todo en lo que se refiere a la obtención de productos biológicos que disminuyan el impacto ambiental generado por actividades antrópicas.

A pesar de que, las tecnologías para la transformación de contaminantes usando microorganismos, se han desarrollado en forma aceptable, aún es característico que algunos de los sistemas biológicos se diseñen y operen como cajas negras. Además, existen limitaciones que se podrían superar si se tuviera un mejor conocimiento del funcionamiento de los microorganismos en cada sistema particular, aspecto en el cual los biólogos deben jugar un papel fundamental y ganar espacios que de hecho deben ser complementados con otras disciplinas en donde la biología esta siendo ejercida por otros profesionales.

Teniendo en cuenta la necesidad del conocimiento de las características microbiológicas en los diferentes sistemas de tratamiento, la Microbiología Ambiental se constituye en un campo de estudio fundamental para los profesionales comprometidos con los procesos en los que intervienen los microorganismos como protagonistas en tecnologías de control y prevención de la contaminación en todas sus formas.

El curso se ha diseñado para profundizar en el conocimiento de los microorganismos en los diferentes ambientes naturales, en los sistemas de biorremediación, biotecnología y producción limpia, partiendo de los conocimientos adquiridos en el curso de Microbiología.

Objetivo General

- Reconocer la importancia de los microorganismos con relación a los ambientes que ellos habitan y sus funciones principales.

Objetivos específicos

- Estudiar las habilidades fisiológicas naturales que poseen los microorganismos para degradar contaminantes en suelo, aire y agua.
- Conocer el papel de los microorganismos en la transformación de la materia y las importantes aplicaciones que estos tienen en la resolución de problemas medioambientales.
- Analizar las características propias de microorganismos útiles en biorremediación, diagnóstico sanitario y producción limpia.

Contenido

1. CONCEPTOS BÁSICOS

- Introducción a la microbiología ambiental. Los microorganismos del ambiente, bacterias, protozoos, algas, hongos y virus.

2. NUTRICION Y METABOLISMO MICROBIANO

- Características del metabolismo. Fuentes de carbono, de energía y del poder reductor. Crecimiento y metabolismo aeróbico, Crecimiento y metabolismo anaeróbico. Quimioheterótrofos, Quimioautótrofos: metabolismos suministradores de energía. Quimiolitotrofia y fermentación. Fototrofos: Fotosíntesis oxigénica y anoxigénica.

3. GENETICA MICROBIANA

- El genoma procariota. Diferencias entre procariotas y eucariotas. Replicación, transcripción y traducción. Proceso de transformación, conjugación y transducción. Plásmidos, información contenida en plásmidos. Elementos transponibles. Mutaciones. Test de Ames. Ingeniería Genética.

4. LOS MICROORGANISMOS EN SUS HABITATS NATURALES

- AGUA. Microorganismos en medios acuáticos. El agua como recurso. El ambiente en aguas continentales y marinas. Lagos eutróficos y oligotróficos
- SUELO. El ambiente de los microorganismos del suelo. Contaminación. Reciclaje de compuestos en el suelo.
- AIRE. La atmósfera. Transporte de microorganismos. Contaminación del aire.
- AMBIENTES EXTREMOS: Microorganismos extremotermófilos, acidófilos, alcalinófilos, halófilos, barófilos, entre otros.

5. ECOLOGÍA MICROBIANA. COMUNIDADES MICROBIANAS E INTERACCIONES BIOTICAS Y ABIOTICAS.

- Ciclos biogeoquímicos. Ciclo del Carbono, del Nitrógeno, del Azufre, del Fósforo y otros.
- Influencia de factores bióticos y abióticos sobre los microorganismos en ambientes naturales. Interacción con plantas y animales.
- Biopelículas, gránulos, adherencia y colonización. Estrategias de supervivencia microbiana. Simbiosis, sinergismo, comensalismo, parasitismo, antagonismo, etc.

6. LOS MICROORGANISMOS EN LOS PROCESOS DE BIODEGRADACIÓN Y BIORREMEDIACIÓN

- Leyes ambientales. El proceso global de biodegradación. Relaciones entre estructura del contaminante, toxicidad y biodegradabilidad. Factores ambientales que afectan la biodegradación. Biodegradación de compuestos orgánicos. Condiciones aeróbicas y anaeróbicas. Biorremediación. Estimulación de degradación anaeróbica. Adición de microorganismos y otros compuestos. Biodegradación de compuestos xenobióticos. Ej. Alkil benzil sulfonatos, pesticidas y polímeros sintéticos. Los microorganismos y los metales contaminantes. Efectos tóxicos de los metales en la célula microbiana. Interacciones metal-microorganismos. Biorremediación de contaminación con metales.

7. MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL EN SISTEMAS DE TRATAMIENTO Y BIOTECNOLOGIA

- Tipos de residuos. Tratamiento de residuos líquidos. Sistemas de tratamiento de Aguas residuales. Tratamiento primario y secundario, aeróbico y anaeróbico. Tratamiento terciario: Eliminación de Nitrógeno y Fósforo. Sistemas naturales. Tratamiento y potabilización de agua de consumo. Indicadores de contaminación. Tratamiento de residuos sólidos industriales y urbanos. Recuperación de suelos. Tratamiento de emisiones atmosféricas. Normatividad vigente.

8. PRODUCCIÓN DE ENERGIA Y APLICACIONES TECNOLÓGICAS

- Bioinsecticidas (Bacteriológicos-Fungicidas). Biofertilizantes. Biopolímeros. Microorganismos marinos utilizados en biorremediación.

Bibliografía

1. ALEXOPOULUS, C.J. and C.W. Mims. Introductory Micology. 1979. Third edition. John Wiley & Sons. New York.
2. BITTON G. 1994. Wastewater Microbiology. Wiley-Liss. New York.
3. DAVIS B., DULBECCO R., EISEN H., GINISBERG H.S. 1994. Tratado de Microbiología. 3a.Ed. Salvat.
4. BLACK, J.G. 1996. Microbiology Principles & Applications. Third edition. Prentice Hall. New Jersey. 1996.
6. KUPCHELLA C.E., HYLAND M.C. 1989. Environmental Science: Living within the system of nature. Allyn and Bascon. London.
7. LARGE P.S. 1983. Aspects of Microbiology of Methyloctrophy and Methanogenesis. American Society for Microbiology. U.S.A.
8. MADIGAN, M., MARTINKO, J.M. & PARKER, J. 1998. Brock Biología de los Miroorganismos. Traducido por Mariano Gacto F. Et al. Madrid. Prentice Hall.
9. MAIER, R.M., PEPPER, L.L., GERBA, C. 2000. Environmental Microbiology. Academic Press. Canada.
10. MINISTERIO DE SALUD. 1992. El agua: recurso invaluable. Tomo Y. Programa Nacional de Vigilancia de la calidad del agua. ARQ Ltda.. Diseñadores Gráficos. Santa fe de Bogotá.
11. PELCZAR, M.J. et al. 1993. Microbiología. Quinta edición. McGraw-Hill, 1982.
12. TORTORA, G. J., Funke, B.R. Case, C.L. 1993. Introducción a la microbiología. Editorial Acribia.
13. QUINTERO, D. R. 1992. Subproductos de la industria azucarera y su uso como fertilizante. Centro de investigaciones de la caña de azúcar de Colombia CENICAÑA. Cali.
14. SANCHEZ DE P. M., MARMOLEJO DE LA T. F. y BRAVO O. N. Microbiología. Aspectos fundamentales. Universidad Nacional de Colombia, Palmira 2000.
15. VARMAN, A. H. Y EVANS, M. G. 2000. Environmental Microbiology. ASM Press. Washington D. C.
16. www.asm.org. Presenta links a microbe world y microbe library, amplia colección de documentos actualizados en la web.
17. ZINSSER. Microbiología. 20ª ed. Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires, 1994.
18. Nota: La Universidad está suscrita a bases de datos sobre revistas científicas, tales como EBSCO y PROQUEST, las cuales están disponibles a todos los estudiantes de manera gratuita desde cualquier punto de red de la Universidad. En estas bases podrá encontrar información científica actualizada sobre diversos tópicos de la microbiología.

REVISTAS

Applied and Environmental Microbiology. American Society for Microbiology.
 Journal of Bacteriology. American Society for Microbiology
 Biochemical and Biophysical Research Com. Applied and Environmental Microbiology.