



UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México

SD
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

Universidad Autónoma del Estado de México

Licenciatura en Biotecnología 2010

Programa de Estudios:

Microbiología General



I. Datos de identificación

Licenciatura

Unidad de aprendizaje Clave

Carga académica	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="11"/>
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Período escolar en que se ubica

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	----------	---	---	---	---	---	---	---

Seriación

Ninguna	Ecología Microbiana
UA Antecedente	UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso	<input type="checkbox"/>	Curso taller	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Práctica profesional	<input type="checkbox"/>
Otro tipo (especificar)	<input type="text"/>		

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido	<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual	<input type="checkbox"/>
Escolarizada. Sistema flexible	<input checked="" type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia	<input type="checkbox"/>
No escolarizada. Sistema abierto	<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar)	<input type="text"/>

Formación común

Biología 2003	<input type="checkbox"/>	Física 2003	<input type="checkbox"/>
Matemáticas 2003	<input type="checkbox"/>		

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje

Biología 2003	<input type="text"/>
Física 2003	<input type="text"/>
Matemáticas 2003	<input type="text"/>



II. Presentación

El estudio de la microbiología permite la comprensión de los procesos microbianos y los factores que los afectan, permitiendo muchas veces, utilizando técnicas específicas, manipular el papel de los microorganismos en diferentes ambientes, obteniendo de ellos altos beneficios. Los microorganismos constituyen excelentes instrumentos de investigación para el estudio de muchos problemas biológicos fundamentales. Sin embargo, son algo más que eso cuando se valora su participación en la generación de bienes, servicios para el hombre y los ecosistemas que habitan, a partir de lo que saben hacer como agentes de transformación de su entorno.

Los conocimientos microbiológicos se aplican al desarrollo y control de productos en industrias de alimentos, farmacéuticas y biotecnológicas; en el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades; en el entendimiento de los ciclos biogeoquímicos y en la resolución de los problemas ambientales asociados con los microorganismos. La investigación en Microbiología ha determinado importantes avances en medicina, farmacología, ciencia de los alimentos, agricultura y veterinaria. Asimismo, la biodiversidad microbiológica ha influido en el desarrollo de la genética, biología molecular y bioquímica. Este curso de microbiología intenta brindar un panorama general de la disciplina y desarrollar en los alumnos un criterio para comprender y resolver problemas microbiológicos generales.

El curso está constituido por 8 unidades didácticas concatenadas, donde los conocimientos que se brindan en cada una de ellas requieren de los conocimientos de la unidad anterior. Se propone un curso-taller con 4 horas teóricas y 3 horas prácticas teniendo un total de horas semanales de 7 horas y cubriendo 11 créditos.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación:	Básico
Área Curricular:	Ciencias Biológicas
Carácter de la UA:	Obligatoria



IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Desarrollar la mejora genética de organismos incrementando su resistencia a enfermedades y plagas tanto para plantas de uso agroalimentario como para recursos pecuarios con la finalidad de reducir pérdidas de cosechas hasta incrementar el rendimiento en la productividad.

Cultivar Tejidos Vegetales con fines de micropropagación de especies en peligro de extinción o por un interés comercial.

Cultivar Tejidos Vegetales para la producción de metabolitos secundarios de interés alimenticio o farmacológico.

Cultivar Tejidos Vegetales para efectuar estudios de genética, procesos fisiológicos y bioquímicos que ocurren en una especie de interés agrícola, ornamental o medicinal, para su conocimiento y consecuente manipulación.

Utilizar subproductos para la elaboración y conservación de alimentos para ganado en forma de ensilajes.

Elaborar abonos naturales como lo son las compostas.

Generar nuevos productos a partir de las experiencias en el mercado (caña, café, jitomate, etc.).

Aplicar los principios del control biológico y biofertilización a nivel agrícola.

Aplicar los conocimientos de la biodiversidad microbiana y biotransformación en el control ambiental, restauración de suelos y agua.

Aplicar las tecnologías de conversión de residuos sólidos para la sustitución de fertilizantes.

Innovar tecnologías y métodos para la resolución de problemas de contaminación de suelo, agua y aire.

Aplicar los sistemas biológicos de degradación de residuos y basura.

Aplicar sistemas de desulfuración de agua, petróleo e incluso de emisiones gaseosas.

Desarrollar insumos para la biorremediación y restauración ambiental.

Innovar plantas industriales confinadas a la eliminación de contaminantes.

Aplicar especies biorremediadoras para tratamiento de contaminantes.

Generar biocombustibles, específicamente el bioetanol y el biogás.

Incorporar micronutrientes y antioxidantes y otros nutraceuticos en productos y alimentos de gran consumo nacional.



Generar nuevos productos farmacéuticos, vacunas proteínas recombinantes y anticuerpos monoclonales.

Colaborar en el diseño de proyectos arquitectónicos o urbanísticos aplicando el conocimiento de las estructuras y crecimiento de organismos biológicos.

Participar en la creación de ciudades ecológicas con un mejor manejo de los recursos naturales.

Monitorear, controlar y operar procesos de producción, de control de calidad y el desarrollo e innovación de nuevos productos.

Monitorear procesos de producción que involucren un sistema biológico.

Aplicar normas de control de calidad.

Comprender los procesos celulares relacionados con la transmisión de la información genética, sus mecanismos de regulación y función en los organismos.

Manipular a nivel genético las capacidades de sobrevivencia, crecimiento y producción de compuestos de alto valor agregado.

Desarrollar enzimas más estables y activas para la industria alimentaria.

Desarrollar nuevos edulcorantes: jarabes fructosados, aspartame, taumatina y miraculina.

Elaborar vitaminas, colorantes, saborizantes, espesantes, acidulantes, aromas y nutracéuticos.

Aplicar el manejo genético de los alimentos haciéndolos menos perecederos.

Incrementar los componentes nutrimentales y modificar texturas de los alimentos.

Contribuir al desarrollo económico y social de nuestro país en los diferentes campos de acción de la Biotecnología.

Determinar propiedades cinéticas y dinámicas de biomoléculas.

Caracterizar la estructura de proteínas importantes en el metabolismo de los seres vivos.

Objetivos del núcleo de formación:

Promover en el alumno/a el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.



Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Conocer los aspectos básicos de sistemas biológicos para el desarrollo de habilidades enfocadas a su adecuación y/o manipulación para un uso determinado, en el ámbito de la Biotecnología y en áreas afines.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Identificar la clasificación, estructura y función de los microorganismos, así como los efectos benéficos y dañinos que ejercen sobre el medio ambiente, los alimentos y la vida del ser humano en general.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1. Introducción a la microbiología

Objetivo: Comprender la naturaleza de los microorganismos e identificar los diferentes métodos aplicando las técnicas microscópicas que sirven para su estudio.

1.1 Naturaleza de los microorganismos.

1.2 Diversidad microbiana.

1.3 Niveles de organización del mundo microbiano.

1.4 Célula procariota.

Composición, estructura y función.

Métodos empleados en la observación de las bacterias. Tamaño y forma. Agrupaciones.

Estructuras superficiales. Cápsula. Capa S.

Apéndices filamentosos bacterianos. Flagelos. Taxias. Fimbrias y pelos.

Endosporas y otras diferenciaciones de la célula procariótica.

1.5 Célula eucariota.

1.6 Métodos microbiológicos:

Microscopía.

Esterilización y técnicas asépticas.



Unidad 2. Crecimiento y metabolismo de los microorganismos

Objetivo: Identificar los diferentes factores extrínsecos e intrínsecos que influyen en el crecimiento y metabolismo de los microorganismos, mediante investigación bibliográfica.

2.1 Nutrición:

Factores de crecimiento

Mecanismos de absorción de nutrientes.

Medios de cultivo definidos y complejos. Sólidos y líquidos

2.2 Metabolismo microbiano:

Conversión de energía

Conversión de la glucosa en piruvato, glicólisis, vía de las pentosas.

Ciclo de los ácidos tricarboxílicos.

Fosforilación oxidativa.

Fermentación y fosforilación a nivel de sustrato.

Respiración anaeróbica.

Catabolismo de glúcidos, lípidos y aminoácidos.

Utilización de energía y biosíntesis.

Fijación fotosintética de carbono.

Fijación de nitrógeno, azufre y fósforo.

Biosíntesis de aminoácidos.

Bases nitrogenadas.

Vitaminas, lípidos y peptidoglicano.

Síntesis de ácidos nucleicos y proteínas.

Replicación, transducción y traducción.

Regulación de transcripción, traducción y actividad enzimática.

Control del ciclo celular.

2.3 Curva de crecimiento.

Fases de la curva

Métodos de medida del crecimiento bacteriano

Influencia de parámetros extrínsecos e intrínsecos sobre cada etapa del crecimiento bacteriano



Clasificación de microorganismos sobre la base de los requerimientos de factores intrínsecos y extrínsecos.

Unidad 3. Genética de los microorganismos

Objetivo: Analizar la estructura y función del material genético de los microorganismos e identificar los mecanismos que lo modifican.

3.1 Estructura y replicación del ADN.

3.2 Mutaciones.

Tipos de mutaciones.

Agentes mutagénicos.

Reparación de las lesiones provocadas por mutágenos, mecanismos.

Métodos para el aislamiento de diferentes tipos de mutantes.

3.3 Mecanismos de intercambio de material genético.

Conjugación, transducción y transformación.

Mecanismos de recombinación.

3.4 Tecnología de DNA recombinante.

Unidad 4. Los virus

Objetivo: Entender los conceptos fundamentales en el estudio de los virus y su relación con la célula que infectan, mediante estudios de caso.

4.1 Características generales.

4.2 Clasificación general.

4.3 Características de la replicación.

Etapas del ciclo de la replicación.

4.4 Virus bacterianos.

Mecanismos de replicación.

Virus líticos y lisogénicos.

4.5 Virus de células eucariotas (animales, vegetales, hongos y levaduras)

Unidad 5. Diversidad del mundo microbiano

Objetivo: Analizar la diversidad taxonómica de los microorganismos.

5.1 Taxonomía



Rangos taxonómicos.

Sistemas de clasificación.

Taxonomía numérica.

Características utilizadas en taxonomía.

5.2 Grupos representativos de procariotas.

Gram positivos y Gram negativos, arqueobacterias, cianobacterias, actinomicetes.

5.3 Grupos representativos de eucariotas

Algas, hongos y protozoos.

Unidad 6. Métodos no convencionales aplicados a la taxonomía y diagnóstico en microbiología

Objetivo: Identificar las diferentes metodologías utilizadas para el diagnóstico y taxonomía de los microorganismos, mediante la investigación bibliográfica de diferentes técnicas.

6.1 Métodos fisicoquímicos.

Impedancia, fluorescencia, filtración por membrana de retículo hidrofóbico, bioluminiscencia.

6.2 Métodos basados en ácidos nucleicos.

Hibridación, PCR. Análisis de perfiles de restricción, PFGE.

6.3 Métodos inmunológicos.

RIA, ELISA, precipitación y aglutinación.

Unidad 7. Ecología microbiana

Objetivo: Comprender la distribución microbiana y su interacción con el ambiente.

7.1 Distribución de los microorganismos en la Biosfera.

7.2 Papel de los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos.

7.3 Interacciones entre microorganismos.

Interacciones entre microorganismos y plantas.

Interacciones entre microorganismos y animales.

7.4 Mecanismos de defensa.



Unidad 8. Biotecnología

Objetivo: Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar el uso de los microorganismos en los diferentes campos de la Biotecnología, mediante estudios de caso.

- 8.1 Microbiología de los alimentos.
- 8.2 Usos industriales de los microorganismos.
 - Producción de alimentos y bebidas.
- 8.3 Producción, transformación y reciclado de compuestos de interés.

VII. Sistema de Evaluación

VIII. Acervo Bibliográfico

ATLAS, R.M and R. BARTHA.2000. Ecología Microbiana y Microbiología Ambiental (1ª traducción al castellano de la 4ª edición en inglés). Addison & Wesley, Madrid. Benjamin/Cummings Science Publishing, Menlo Park, CA.

BROCK, T. (1998). Bioquímica de los Microorganismos. Ed. Omega, 316p.

BROCK, T. D. (2000). Biología de los microorganismos. 5ta Edición. Barcelona. Ediciones Omega, España. 774p.

INGRAHAM, L.J. e INGRAHAM, A.C. (2002). Introducción a la Microbiología. 3ra. REVERTE. México. 325p. (Tomo I y II).

MAIER, R.M., I.L. PEPPER, and C.P. GERBA.2000. Environmental Microbiology. Academic Press, San Diego.CA.

MADIGAN M.T., J. M. MARTINKO, y J. PARKER. 2007. Brock Biología de los microorganismos (11ª ed). Prentice Hall, Upper Saddle River.

PRESCOTT., L.M., J. P. HARLEY and D.A. KLEIN. 2007. Microbiología. (5ª ed.). McGraw-Hill- Interamericana España. Madrid.

Balows, A., H. G. Truper, M. Dworkin, W. Harder, and K.H. Schleifer (eds). 1992. The Prokaryotes (2ª ed) A handbook on the biology of bacteria: ecophysiology, isolation, identification, applications. (4 vol.) Springer-Verlag, New York.

DWORKIN, M., S. FALKOW, E. ROSEMBERG, K.H. SCHLEIFER and E. STACKEBRANDT (eds). 1999. The Prokaryotes. An evolving electronic resource for the microbiological community. Publicación electrónica actualizable *on line*.



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

SD
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

MATTHEWS, J.E. 1994. Handbook of Bioremediation. Lewis Publishers, Boca Raton, FLA.

ALEXANDER, M. (2000). Introducción a la microbiología del suelo. México. A.G.T. Editor. 419p.

BOURGEOIS, C.M. y J.P. LARPENT. (1995). Microbiología Alimentaria. Acribia. Zaragoza, España. 366p. Volúmen 2 : Fermentaciones Alimentarias.

LEHNINGER, L.A. (2001). Bioquímica. 5ed. Barcelona, España. Omega. 1117p.

ROSE, A.H. (2000). Chemical Microbiology. 5 ed. Butterworths. Boston, Mass. U.S.A. 469p.

Mesografía

<http://www.microbelibrary.org>

<http://www.asm.org>

<http://www.microbiol.org>