

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE QUÍMICA**

**PROGRAMAS DE ESTUDIO**  
**SEMESTRE**  
**SÉPTIMO, OCTAVO O NOVENO**

<b>Asignatura</b> <b>BIOSÍNTESIS</b> <b>MICROBIANA</b>	<b>Ciclo</b> <b>TERMINAL Y DE PRE</b> <b>ESPECIALIZACIÓN</b>	<b>Área</b> <b>BIOLOGÍA</b>	<b>Departamento</b> <b>BIOLOGÍA</b>
--	--	--------------------------------	--

**HORAS/SEMANA/SEMESTRE**

<b>OPTATIVA</b>	<b>Clave 0030</b>	<b>TEORÍA 3 h/48h</b>	<b>PRÁCTICA 4 h/64h</b>	<b>CRÉDITOS 10</b>
-----------------	-------------------	-----------------------	-------------------------	--------------------

<b>Tipo de asignatura:</b>	<b>TEÓRICO-PRÁCTICA</b>
<b>Modalidad de la asignatura:</b>	<b>CURSO</b>

**ASIGNATURA PRECEDENTE: Seriación obligatoria con Bioquímica General**

**ASIGNATURA SUBSECUENTE: Ninguna**

**OBJETIVO(S):**

- **Obtener los conocimientos necesarios que permitan al alumno conocer el papel que juega el profesional de la química en los bioprocesos microbianos y el impacto de la biosíntesis microbiana en los procesos químicos.**
- **Adquirir los fundamentos teórico-prácticos que se aplican a un bioproceso empleando microorganismos silvestres y modificados.**
- **Aprender las principales etapas de un bioproceso microbiano tradicional y de los bioprocesos en los que se aplican metodologías biotecnológicas modernas.**
- **Conocer y manejar equipos empleados en la biosíntesis de productos de interés industrial**

**UNIDADES TEMÁTICAS**

<b>NÚMERO DE HORAS POR UNIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>
<b>6T-8P</b> <b>14H</b>	<p><b>1. INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA.</b></p> <p><b>1.1. Importancia de la microbiología y la biotecnología. Desarrollo de la microbiología y de los procesos biotecnológicos. Impacto de la biotecnología en el mundo.</b></p> <p><b>1.2. Principales metabolitos producidos por microorganismos. Aplicaciones en la industria y la terapéutica. Las nuevas biotecnologías, sus riesgos y potencialidades.</b></p> <p><b>1.3. Grupos microbianos: Dominios y árboles filogenéticos; estructura celular de microorganismos eucariontes y procariontes. Virus.</b></p> <p><b>1.4. Observación de los microorganismos. Microscopio óptico, técnicas de tinción.</b></p>

<p><b>6T-6P</b> <b>12H</b></p>	<p><b>2. INGENIERÍA GENÉTICA.</b>  <b>2.1. Dogma central de la Biología</b>  <b>2.2. Replicación, transcripción, traducción y regulación genética</b>  <b>2.3. Purificación y análisis de ácidos nucleicos, construcción y diseño de ADN recombinante, vehículos de clonación y expresión de genes microbianos, estrategias de clonación e identificación de microorganismos recombinantes, células hospederas, PCR, producción y purificación de proteínas recombinantes, ingeniería de vías metabólicas, biología de sistemas, biología sintética.</b>  <b>2.4. Manejo de programas para diseño y construcción de ADN recombinante</b>  <b>2.5. Aplicaciones de ingeniería genética: producción de biocombustibles, bioplásticos, productos farmacéuticos y biorefinerías</b></p>
<p><b>4T-8P</b> <b>12H</b></p>	<p><b>3. NUTRICIÓN MICROBIANA</b>  <b>3.1. Medios de cultivo y su clasificación. Fuentes de carbono y nitrógeno. macroelementos, microelementos, vitaminas y factores de crecimiento.</b>  <b>3.2. Productos solubles de destilería, licores sulfíticos y extractos, azúcares, aceites y almidón utilizados como medios de cultivo. Mejora nutricional de los procesos de fermentación. Métodos estadísticos de optimización de procesos.</b>  <b>3.3. Esterilización de medios de cultivo y control de microorganismos. Bioseguridad.</b></p>
<p><b>6T-10P</b> <b>16H</b></p>	<p><b>4. CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE BIOMASA MICROBIANA</b>  <b>4.1. Crecimiento microbiano. Condiciones físicas y rutas metabólicas involucradas.</b>  <b>4.2. Curva de crecimiento. Medición del crecimiento microbiano. Ecuación de Monod, tiempo de duplicación y velocidad específica de crecimiento</b></p>
<p><b>6T-8P</b> <b>14H</b></p>	<p><b>5. FERMENTADORES.</b>  <b>5.1. Tipos de cultivo: en lote, en lote alimentado y cultivo continuo. Desarrollo del inóculo. Criterios de transferencia del inóculo. Cinética de crecimiento en fermentaciones discontinuas.</b>  <b>5.2. Partes de un fermentador. Tipos de fermentadores: Waldhof, columna burbujeadora, air-lift.</b>  <b>5.3. Fermentaciones en estado sólido: Ventajas y desventajas.</b>  <b>5.4. Transferencia de oxígeno.</b>  <b>5.5. Métodos de determinación de kLa. Factores que afectan kLa.</b>  <b>5.6. Etapas para el escalamiento.</b></p>
<p><b>4T-6P</b> <b>10H</b></p>	<p><b>6. FUENTES DE OBTENCIÓN DE MICROORGANISMOS</b>  <b>6.1. Características de los microorganismos utilizados en los procesos de producción. Selección y conservación de cepas. Mutagénesis y tratamiento de mutantes.</b>  <b>6.2. Colecciones de cultivos. Selección primaria y secundaria.</b>  <b>6.3. Microorganismos no cultivables y su importancia en biotecnología</b></p>

<p><b>4T-6P 10H</b></p>	<p><b>7. PRODUCCIÓN DE ENZIMAS</b>  <b>7.1. Enzimas. Extremoenzimas. Microorganismos productores, sustratos, mecanismos de regulación, condiciones para su producción.</b>  <b>7.2. Enzimas aplicadas a procesos químicos.</b>  <b>7.3. Inmovilización de enzimas.</b>  <b>7.4. Procesos sustentables y Química verde.</b></p>
<p><b>6T-6 12H</b></p>	<p><b>8. BIOSÍNTESIS DE METABOLITOS PRIMARIOS</b>  <b>8.1. Metabolismo microbiano y su regulación. Manipulación de los mecanismos de regulación metabólica para la sobreproducción de metabolitos microbianos.</b>  <b>8.2. Fermentaciones: láctica y alcohólica.</b>  <b>8.3. Ácidos orgánicos. Aminoácidos. Vitaminas. Nucleótidos y nucleósidos. Microorganismos, procesos, condiciones ambientales, medio de cultivo, recuperación y usos del producto.</b>  <b>8.4. Procesos de separación y purificación.</b></p>
<p><b>6T-6P 12H</b></p>	<p><b>9. BIOSÍNTESIS DE METABOLITOS SECUNDARIOS</b>  <b>9.1. Importancia de la producción de los metabolitos secundarios en las células.</b>  <b>9.2. Producción de antibióticos, pigmentos, fitohormonas, y toxinas microbianas: plaguicidas y toxoides. Microorganismos, proceso, condiciones ambientales, medio de cultivo, recuperación y usos del producto. Proceso industrial</b></p>

**SUMA: 48T-64P=112H**

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

1. Madigan M. T., Martinko, J. M. and Parker J., *Brock biology of microorganisms*, 14<sup>th</sup> edition, U.S.A., Ed. Prentice Hall, 2014.
2. Tortora, G. J., Funke, B. R. and C. L. Case C.L., *Microbiology: an introduction*, Addison Wesley Longman, 11<sup>TH</sup> edition, U.S.A., 2013.
3. Balbas, P. de la Biología molecular a la Biotecnología. Ed. Trillas. 1<sup>a</sup> edición, México,2012.
4. Bolívar, F.(compilador y editor) Fundamentos y casos exitosos de la biotecnología moderna. El Colegio Nacional,2<sup>a</sup>.ed. México 2007.
5. Glick,B.R., Pasternak,J.J., Patten,C.L. *Molecular Biotechnology: Principles and applications of recombinant DNA:ASM Press,4<sup>th</sup> edition, USA: 2010.*
6. Shuler,M.,Kargi,F., *Bioprocess Engineering.Basic Concepts.2th.edition, USA, 2012.*
7. Doran,P.*Bioprocess Engineering. Academic Press.2<sup>th</sup> edition,USA, 2013*
8. Quintero,R. *Ingeniería Bioquímica.Editorial Alhambra,México,1988.*

**SUGERENCIAS DIDÁCTICAS**

**Exposición oral por el profesor y explicación de algunos temas específicos por los alumnos. Revisión de antecedentes teóricos. Discusión en grupo**

**FORMA DE EVALUAR**

**La calificación final está integrada por el promedio de las calificaciones obtenidas en los exámenes parciales y en el examen final, incluyendo la calificación obtenida en la parte experimental.**

**PERFIL PROFESIOGRÁFICO DE QUIENES PUEDEN IMPARTIR LA ASIGNATURA**

**Profesores que posean una licenciatura en Química o QFB, con amplio conocimiento de la microbiología y que tengan experiencia en procesos aplicados a la biosíntesis microbiana**