

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

Nombre de la asignatura: PROCESOS BIOTECNOLOGICOS INDUSTRIALES 1						
Clave: BIO01			Ciclo Formativo: Básico () Profesional () Especializado (X)			
Fecha de elaboración: Marzo 2015						
Horas Semestre	Horas semana	Horas de Teoría	Horas de Práctica	Créditos	Tipo	Modalidad (es)
64	4	4	0	8	Teórica (x) Teórica-práctica () Práctica ()	Presencial (X) Híbrida ()
Semestre recomendado: 7				Requisitos curriculares: Ninguno		
Programas académicos en los que se imparte: QI						
Conocimientos y habilidades previos: El alumno deberá tener los conocimientos fundamentales de bioquímica, Microbiología y diseño de experimentos. Asimismo, deberá ser capaz de comprender diferentes textos de divulgación científica escritos en inglés.						

1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACION DE LA ASIGNATURA:

El Curso de Procesos Biotecnológicos Industriales I forma parte de la Etapa de Énfasis de las carreras de Químico Industrial, siendo una asignatura de carácter optativa, que se recomienda cursarla entre el séptimo y octavo semestre. El curso es de tipo teórico-práctico de 8 créditos, por lo que se imparte durante 16 semanas con un tiempo de 4 horas presenciales a la semana distribuidos 2 horas de práctica y dos horas de laboratorio.

Para su mejor aprovechamiento, el estudiante deberá haber cursado las asignaturas de inglés, Bioquímica y Diseño de Experimentos

Esta asignatura proporcionará los conocimientos fundamentales en los procesos básicos de biotecnología aplicados a la industria, sus diseños y manejo de materias primas.

Asimismo, aportará las bases científicas para asignaturas posteriores, como son Procesos Biotecnológicos Industriales II y Análisis y tratamiento de aguas.

2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

La materia de Procesos Biotecnológicos industriales enriquece el perfil industrial del químico industrial mediante la descripción y análisis de los procesos básicos de biotecnología aplicados a la industria, sus diseños y manejo de materias primas.



3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES

Fecha	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Marzo 2015	MB. DANIEL MORALES GUZMÁN MB. ROBERTA SALINAS MARIN	Emisión del documento.

4. OBJETIVO GENERAL

Adquirir una visión completa sobre la utilización de los microorganismos y las enzimas en los procesos biotecnológicos industriales. Para ello se estudiarán las bases de la biotecnología considerando a las especies microbianas útiles en los procesos alimentarios, el crecimiento y las fermentaciones, así como el metabolismo asociado a la producción de compuestos de interés industrial.

5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO

Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
<ul style="list-style-type: none">• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis• Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente• Capacidad para la investigación• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación	<ul style="list-style-type: none">• Habilidad para el trabajo en forma colaborativa• Habilidad para aplicar los conocimientos en la práctica• Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión
Sociales	Éticas
<ul style="list-style-type: none">• Capacidad de trabajo en equipo• Habilidades interpersonales	<ul style="list-style-type: none">• Compromiso con la calidad• Compromiso ético

6. CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1	Introducción a la Biotecnología	1.1. Historia de la Biotecnología 1.2. Biotecnología clásica y moderna 1.3. Organismos de interés biotecnológico 1.4. Metabolismo microbiano 1.4.1 Metabolitos primarios 1.4.2 Metabolitos secundarios
2	Producción Industrial de metabolitos primarios	2.1 Ácidos orgánicos 2.1.1 Fuentes de los ácidos grasos en la industria alimentaria 2.1.2 Bioquímica de la producción del citrato por <i>Aspergillus niger</i>



		<ul style="list-style-type: none">2.2 Aminoácidos2.3 Producción industrial de etanol<ul style="list-style-type: none">2.3.1 Microorganismos implicados2.3.2 Esquemas del procesos: fermentación continua y discontinua2.3.3 Condiciones de la fermentación y optimización del proceso2.4 Vitaminas2.5 Nucleótidos y nucleósidos2.6 Aplicaciones en la industria alimentaria2.7 Métodos de producción
3	Producción Industrial de metabolitos secundarios	<ul style="list-style-type: none">3.1 Producción industrial de enzimas<ul style="list-style-type: none">3.1.1 Enzimas de interés comercial3.1.2 Selección de microorganismos3.1.3 Amilasas, glucoisomerasas, proteasas y renina microbiana3.2 Producción de bebidas alcohólicas<ul style="list-style-type: none">3.2.1 La cerveza<ul style="list-style-type: none">3.2.1.1 Aspectos generales de la fabricación: materias primas3.2.1.2 Tipos de levaduras que intervienen en el proceso3.2.2 El vino<ul style="list-style-type: none">3.2.2.1 Tipos de fermentaciones y microorganismos implicados3.2.2.2 La segunda fermentación alcohólica y los vinos espumosos3.2.3 La sidra3.2.4 Las bebidas destiladas3.3 Producción de vinagre<ul style="list-style-type: none">3.3.1 Metabolismo de las bacterias acéticas3.3.2 Proceso de la fabricación del vinagre3.4 Producción de pan<ul style="list-style-type: none">3.4.1 Levaduras de panadería3.4.2 Metabolismo de la levadura en la masa de pan3.4.3 Técnica de fabricación3.5 Producción de lácteos<ul style="list-style-type: none">3.5.1 Bacterias lácticas y sus transformaciones3.5.2 El yogur y las leches fermentadas3.5.3 Características de los fermentos3.5.4 Procesos de la fabricación3.6 Tipos de quesos<ul style="list-style-type: none">3.6.1 Procesos de fabricación3.6.2 Fermentos implicados



4	Casos Biotecnológicos en México	<p>4.1 Casos Biotecnológicos de éxito en México</p> <p>4.1.1. Caso “Prodiabinn”</p> <p>4.1.2 Producción de leche deslactosada</p> <p>4.1.3 Producción de fructosa de agave</p> <p>4.1.4 Vacuna contra mastitis en ganado lechero</p> <p>4.2 Empresas Biotecnológicas en México</p> <p>4.2.1 Probiomed, SA de CV</p> <p>4.2.2 Agrobiológicos del Noroeste, S.A. de C.V</p> <p>4.2.3 Grupo Savia</p> <p>4.2.4 CIATEJ</p> <p>4.2.5 BUCKMAN</p> <p>4.2.6 BIOTECSA</p> <p>4.2.7 BASF</p> <p>4.2.8 NUTEK</p> <p>4.2.9 AGROENZIMAS</p> <p>4.2.10 PRODUTERRA</p> <p>4.2.11 BACARDI</p> <p>4.2.13 BioZOO</p> <p>4.2.14 ECCASIV</p> <p>4.2.15 BIORESEARCH</p>
---	---------------------------------	---

7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

Unidad 1: <i>Introducción a la Biotecnología</i>		
Competencia de la unidad: Identificar los procesos biotecnológicos que se han desarrollado a lo largo de la historia y definir la importancia de sus aplicaciones en la vida moderna.		
Objetivo de la unidad: Conocer los sistemas biológicos empelados en la Biotecnología		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Tipos reacciones bioquímicas Características de los microorganismos Metabolismo	<ul style="list-style-type: none">• Expresión de condiciones cotidianas• Pensamiento crítico• Capacidad de deducir las acciones para obtener un producto	<ul style="list-style-type: none">• Puntualidad• Atención al entorno• Interés
Estrategias de enseñanza: Presentación del profesor Lluvias de ideas		Recursos didácticos Proyector digital Artículos científicos

**Unidad 2: Producción Industrial de metabolitos primarios****Competencia de la unidad:**

Definir los productos de interés biotecnológico que se sintetizan a partir del metabolismo primario de los microorganismos y sus diferentes aplicaciones

Objetivos de la unidad:

1. Interpretar los ciclos del metabolismo microbiano para la producción de compuestos intermediarios para la síntesis de nuevos productos.
2. Calcular las diferentes rutas de síntesis en la producción de intermediarios
3. Experimentar los diferentes procesos de fermentación

Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Balance de masa Bioquímica Síntesis y purificación de productos biotecnológicos	<ul style="list-style-type: none">• Determinación de soluciones y alternativas• Pensamiento crítico• Solución de problemas• Toma de decisiones• Capacidad para tomar decisiones• Capacidad de análisis, síntesis y evaluación	<ul style="list-style-type: none">• Puntualidad• Proactivo• Respetuoso• Diálogo• Responsabilidad• Honestidad• Puntualidad

Estrategias de enseñanza:

Presentación del profesor
Lluvias de ideas
Aprendizaje basado en problemas

Recursos didácticos

Proyector digital
Artículos científicos
Computadora personal
Software
Laboratorio de docencia

Unidad 3: Producción Industrial de metabolitos secundarios**Competencia de la unidad:**

Definir los productos de interés biotecnológico que se sintetizan a partir del metabolismo secundario de los microorganismos y sus diferentes aplicaciones

Objetivos de la unidad:

1. Interpretar los ciclos del metabolismo microbiano para la producción de compuestos intermediarios para la síntesis de nuevos productos.
2. Calcular las diferentes rutas de síntesis en la producción de intermediarios
3. Experimentar los diferentes procesos de fermentación.

Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Balance de masa Bioquímica Síntesis y purificación de productos biotecnológicos	<ul style="list-style-type: none">• Determinación de soluciones y alternativas• Pensamiento crítico• Solución de problemas• Toma de decisiones• Capacidad para tomar	<ul style="list-style-type: none">• Puntualidad• Proactivo• Respetuoso• Diálogo• Responsabilidad• Honestidad



	decisiones • Capacidad de análisis, síntesis y evaluación	• Puntualidad
Estrategias de enseñanza: Presentación del profesor Lluvias de ideas Aprendizaje basado en problemas	Recursos didácticos Proyector digital Artículos científicos Computadora personal Software Laboratorio de docencia	

Unidad 4: Casos Biotecnológicos en México		
Competencia de la unidad: Conocer y analizar los principales casos de éxito en Biotecnología en México y las principales empresas biotecnológicas establecidas.		
Objetivos de la unidad: Analizar los principales productos biotecnológicos que se producen en México por empresas Mexicanas y extranjeras mediante revisión bibliográfica y búsqueda de datos para comprender el impacto y la evolución de la Biotecnología en nuestro país.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Casos Biotecnológicos de éxito en México Empresas Biotecnológicas establecidas en México	<ul style="list-style-type: none">• Determinación de soluciones y alternativas• Pensamiento crítico• Solución de problemas• Toma de decisiones• Capacidad para tomar decisiones• Capacidad de análisis, síntesis y evaluación	<ul style="list-style-type: none">• Puntualidad• Proactivo• Respetuoso• Diálogo• Responsabilidad• Honestidad• Puntualidad
Estrategias de enseñanza: Presentación del profesor Análisis de artículos Búsqueda en base de datos Lluvias de ideas	Recursos didácticos Proyector digital Artículos científicos Computadora personal	

8. EVALUACIÓN.

Documentos de referencia:

Reglamento General de Exámenes de la UAEM

Reglamento de la FCQel:

ARTÍCULO 80. - En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.

Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.



9. FUENTES DE CONSULTA.

Bibliografía básica:

Bamforth, C.W. (2005). Food, *Fermentation and Microorganisms*. Blackwell Science.

Bullock, J. Kristiansen, B. (1991). *Biotecnología Básica*. Editorial Acribia.

Lee, B.H. (2000). *Fundamentos de Biotecnología de los alimentos*. Acribia

Ratledge, C., Kristiansen (2009). *Biotecnología básica* (2ª ed.) Editorial Acribia.

Reinhard Renneberg (2008) *Biotecnología para principiantes*. Editorial Reverté

Smith, J.E. (2009) *Biotechnology* (5ed.) Cambridge University Press.

Bibliografía complementaria:

García-Garibay, Quintero-Ramírez & López Munguía. (1998) *Biotecnología alimentaria*. Acribia

Ostergaard, S., Olsson L., Nielsen J. (2000) *Metabolic Engineering of *Saccharomyces cerevisiae**. Microbiology and Molecular Biology Reviews 64:30-50.

Palladino, W.J., (2010). Introducción a la Biotecnología. THIEMAN, Pearson

Singleton, P. (2004). Bacterias en Biología, Biotecnología y medicina. Editorial Acribia.

Direcciones electrónicas sugeridas:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-27382014000200001&script=sci_arttext

<http://biology.jbpub.com/molecularbio/toc.cfm>

<http://www.biotechinstitute.org/>

<http://www.agclassroom.org/>

<http://www.agrobio.org/fend/index.php>