



**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 de Químico 2003**

**Programa de Estudios:**

**Fermentaciones Industriales**



**I. Datos de identificación**

Licenciatura

Unidad de aprendizaje  Clave

Carga académica	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="6"/>
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Período escolar en que se ubica 

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

Seriación	<input type="text" value="Ninguna"/>	<input type="text" value="Ninguna"/>
	UA Antecedente	UA Consecuente

**Tipo de Unidad de Aprendizaje**

Curso	<input checked="" type="checkbox"/>	Curso taller	<input 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**

Ingeniería Química 2003	<input type="checkbox"/>	Químico Farmacéutico Biólogo 2006	<input type="checkbox"/>
Química en Alimentos 2003	<input type="checkbox"/>		

**Formación equivalente**

**Unidad de Aprendizaje**

Ingeniería Química 2003	<input type="text"/>
Químico Farmacéutico Biólogo 2006	<input type="text"/>
Química en Alimentos 2003	<input type="text"/>



## II. Presentación

El curso de Fermentaciones industriales, dictado como un curso optativo, utiliza de conocimientos previos en Bioquímica, Microbiología, Biología Celular, con el objeto de formar al estudiante en la última etapa de su formación si es que se encamina por el área industrial.

La información se incluye en temas relacionados con aspectos genéticos de los Eucariotas dirigidos hacia la producción y selección de mutantes: con el tratamiento de desechos agro-industriales o materiales primas costosas, para la producción de medios de cultivo; con el aspecto fisiológico de los procesos fermentativos y respiratorios; con el recobramiento de los productos del metabolismo microbiano y con el procesamiento de esos productos y el estudio de pruebas y formas de aplicación.

La formación pretende que el estudiante desarrolle el hábito de crear soluciones e improvisar respuestas a problemas biológicos relacionados con la microbiología industrial. Se le crearán condiciones óptimas, dentro de nuestras posibilidades, para que comience a conducir una investigación y la lleve a buen término con ayuda de compañeros y Profesores. Se le dará la oportunidad de que compare las escalas de investigación y detecte los problemas que trascienden de los incrementos de escala hasta nivel de planta piloto. Las visitas a industrias del ramo con tecnología blandas y/o duras le permitirá apreciar las posibilidades del conocimiento adquirido en la resolución de problemas de interés social.

Se le hará ver al estudiante la necesidad de precisar los aspectos económicos de los diferentes procesos con los que pueda relacionarse. Se le ayudará a entender la necesidad de comprender el lenguaje del ingeniero químico para poder establecer junto con él los diagramas de flujo operativos de los sistemas fisiológicos microbianos.

Los criterios de evaluación tienen un carácter de proceso continuo en el cual la realimentación oportuna a los estudiantes acerca de su desempeño será factor clave en el aprendizaje, de manera que el estudiante realizará trabajos previos y posteriores a las sesiones de clase como: investigación documental de temas, elaboración de representaciones gráficas y resolución de problemas; trabajo activo en clase (resolución de problemas tipo y exposiciones ante el grupo); y presentación de las evaluaciones tanto las que señale el calendario oficial respectivo.



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

<b>Núcleo de formación:</b>	<b>Integral</b>
<b>Área Curricular:</b>	<b>Complementarios</b>
<b>Carácter de la UA:</b>	<b>Optativa</b>

### IV. Objetivos de la formación profesional.

#### Objetivos del programa educativo:

Formar y capacitar a los estudiantes con bases humanísticas, científicas y tecnológicas mediante el conocimiento de los principios y fundamentos de las Matemáticas y Ciencias Naturales para lograr competencias sustantivas propias de las Ciencias de la Disciplina, y de la Química aplicada en tres posibles orientaciones, así como desarrollar habilidades superiores del pensamiento reforzando actitudes y valores para que aplicando las metodologías apropiadas sean capaces de resolver problemas inherentes a su profesión, con ética y excelencia, promoviendo su superación y la mejora de su entorno, y como consecuencia incrementar la calidad de vida del país.

#### Objetivos del núcleo de formación:

Proporciona una visión integradora-aplicativa de carácter interdisciplinario y transdisciplinario, que complementa y orienta la formación al permitir opciones para su ejercicio profesional.

#### Objetivos del área curricular o disciplinaria:

### V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Los discentes del programa educativo de Químico mediante el trabajo individual y en equipo serán capaces de intervenir en la resolución de problemas generales en el área de fermentaciones industriales. Ampliar los conocimientos básicos que han sido desarrollados en las asignaturas de Microbiología y bioquímica, sobre la utilización de microorganismos en operaciones de interés industrial y otros aspectos microbiológicos de aplicación en las industrias que apliquen fermentaciones dentro de sus procesos de producción.

Para ello se requiere profundizar en el conocimiento del crecimiento microbiano, necesario para comprender los procesos industriales de cultivo de



microorganismos (fermentaciones industriales) y la aplicación de la tecnología adecuada, así como en el metabolismo y genética microbiana, para poder desarrollar criterios para la búsqueda, selección y diseño de cepas industriales. Este último aspecto de mejora de microorganismos incluye desde las técnicas clásicas de manipulación genética por mutagénesis y recombinación hasta las más sofisticadas de DNA recombinante. Se trata de dar un enfoque actualizado, racional y especializado de los aspectos de mayor interés en relación con la explotación industrial de los microorganismos, ilustrado con determinados ejemplos de procesos industriales, más que una mera descripción de los mismos.

## **VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización**

### **Unidad 1.** Introducción.

#### **Objetivo:**

- 1.1 Concepto
- 1.2 Desarrollo histórico y futuro de la Microbiología
- 1.3 Fermentaciones Industriales.

### **Unidad 2.** Biología de los microorganismos industriales

#### **Objetivo:**

- 2.1 Microorganismos procariotas y eucariotas de interés industrial.

### **Unidad 3.** Material biológico

#### **Objetivo:**

- 3.1 Microorganismos de Interés Industrial.
- 3.2 Características Generales.
- 3.3 Aislamiento, selección, conservación y mantenimiento.
- 3.4 Mecanismos reguladores y fermentaciones industriales.
- 3.5 Producción industrial de metabolitos primarios y secundarios.

### **Unidad 4.** Desarrollo de cepas

#### **Objetivo:**

- 4.1 Mutación.



4.2 Recombinación genética.

4.3 Tecnología del ADN recombinante "in vitro".

## **Unidad 5.** Tecnología de las fermentaciones

### **Objetivo:**

5.1 Tipos de fermentadores.

5.2 Factores físicos y químicos que afectan las fermentaciones.

5.3 Esterilización industrial.

5.4 Preparación y propagación de inóculos.

5.5 Cultivo continuo.

5.6 Células inmovilizadas. Bioreactores. Recuperación de los productos finales.

## **Unidad 6.** Aplicación de la fermentación

### **Objetivo:**

6.1 Investigación y desarrollo de nuevos antibióticos.

6.2 Producción de antibióticos.

6.3 Producción de enzimas terapéuticas.

6.4 Bioconversiones de hormonas esteroideas.

6.5 Producción de vacunas bacterianas.

6.6 Producción de vacunas víricas. Ingeniería Genética en la producción de productos de interés terapéutico.

6.7 Ingeniería Genética en el diagnóstico y terapia génica.

6.8 Mutación dirigida e ingeniería de proteínas

## **VII. Sistema de Evaluación**

La calificación total del curso se compone de:

Primer examen parcial (30%)

Segundo examen parcial (30%)

Examen Ordinario (40%)



Valor de la escala es del 30% y el valor del examen 70%, la cual de acuerdo al periodo a evaluar estará compuesta de la siguiente manera:

**Primer parcial**

- Examen (70%)
- Debate (10%)
- Mapa conceptual (10%)
- Trabajo individual (10%)

**Segundo parcial**

- Examen (70%)
- Trabajo escrito (10%)
- Presentación oral (10%)
- Debate (5%)

**Ordinario**

- Examen (70%)
- Trabajo escrito (15%)
- Presentación oral o Debate (15%)

**VIII. Acervo bibliográfico**

BALTZ, R., HEGEMAN, G. y SKATRUD, P.: 1993, Industrial microorganisms: basic and applied molecular genetics. ASM Press. Washington, D. C.

CRUEGER, W. y CRUEGER, A. Biotecnología: Manual de Microbiología Industrial. Editorial Acribia, Zaragoza. 1993.

PRIMROSE, S. B.: 1993, Modern Biotechnology. Blackwell Scientific Publications. Oxford.

DEMAIN, A. y SOLOMON, N.: 1985, Biology of industrial microorganisms. The Benjamin / Cummings Publishing Company, Inc. London.