



## ANEXO 1

FORMATO: DPyDE01

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

División de Docencia

Dirección de Planeación y Desarrollo Educativo

## PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA

### Instituto

INSTITUTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

### Licenciatura en:

INGENIERÍA EN ALIMENTOS

### 1.- Nombre de la asignatura:

MICROBIOLOGIA INDUSTRIAL

### 2.- Semestre:

5°

### 3.- Carga horaria semanal:

3.1. Teoría	3.2. Práctica	3.3. Total	3.4. Créditos
2	3	5	7

### 4.- Seriación:

4.1. Asignatura antecedente	4.2. Asignatura consecuente
Microbiología de los alimentos	

## 5.- Objetivo general de la asignatura:

Proporcionar al estudiante de Ingeniero en Alimentos información acerca de aspectos fundamentales sobre el manejo de microorganismos que pueden ser importantes para el desarrollo de procesos de fermentación a nivel industrial. En este sentido, el estudiante sabrá acerca de los métodos de aislamiento y conservación de especímenes, así como de los pasos necesarios para su reactivación y posterior preparación para el desarrollo de corridas de fermentación, en las cuales el producto esperado será el propio caldo de fermentación o bien productos que se encuentran dentro o fuera de las células de los especímenes y que deberán ser recuperados mediante distintos métodos.

## 6.- Unidades del programa

Número de Unidad	Temas, Subtemas y/o Tópicos que contiene el programa	Objetivos de la Unidad	Recursos didácticos necesarios	Número de Referencia Bibliográfica	Tiempo estimado en horas por subtema	
					Horas	Acumulado
Unidad I.	INTRODUCCIÓN A LOS PROCESOS DE FERMENTACIÓN INDUSTRIALES	Ofrecer una panorámica general sobre el uso de distintos microorganismos en procesos industriales.	-Pizarrón -Visitas a los laboratorios de Microbiología, Físicoquímica y Biotecnología -Visitas a los talleres de cárnicos y lácteos.	1, 2	5	5
Unidad II.	AISLAMIENTO DE CULTIVOS -Actinomicetos -Bacterias -Hongos	Que el alumno conozca acerca de los métodos de aislamiento de microorganismos.	-Pizarrón -Discusión de material de lectura extraclase (capítulos de libros, artículos científicos, publicaciones en Internet) -Prácticas de laboratorio	1, 2, 3, 4, 5, 8	10	15
Unidad III.	PRESERVACIÓN DE CULTIVOS Y DESARROLLO DE INÓCULOS -En agua destilada -En aceite mineral -Por liofilización -Por secado -Resiembras en medios sólidos -Criopreservación -Desarrollo de inóculos	Que el alumno conozca acerca de los métodos de conservación de microorganismos y cómo se reactivan éstos para el desarrollo de fermentaciones.	-Pizarrón -Discusión de material de lectura extraclase (capítulos de libros, artículos científicos, publicaciones en Internet) -Prácticas de laboratorio	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	10	25

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aclimatación</li> <li>-Recuperación del estado de preservación</li> <li>-Medio semilla</li> <li>-Inmovilización</li> <li>-Transferencia desde agar</li> </ul>					
Unidad IV.	<p>FERMENTACIONES LÍQUIDAS DE PEQUEÑA ESCALA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Jarras de fermentación</li> <li>-Jarras modificadas</li> <li>-“Selladores” de jarras</li> <li>-Agitadores</li> <li>-Composición de medios</li> <li>-Transferencia de gases</li> <li>-Control de espuma</li> <li>-Muestreo y análisis</li> </ul> <p>INSTRUMENTACION DE BIORREACTORES DE PEQUEÑA ESCALA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Temperatura</li> <li>-Presión</li> <li>-Fluxes de gases y líquidos</li> <li>-Peso y volumen</li> <li>-Velocidades de agitación y bombeo</li> <li>-Potencia eléctrica</li> <li>-pH</li> <li>-Potencial redox</li> <li>-Presión parcial de oxígeno</li> <li>-Presión parcial de bióxido de carbono</li> <li>-Balance de gases</li> <li>-Fluorescencia</li> <li>-Biomasa</li> </ul>	Que el alumno conozca acerca de los equipos usados para el desarrollo de fermentaciones, así como acerca de los sistemas usados para el control de estos procesos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Pizarrón</li> <li>-Discusión de material de lectura extraclase (capítulos de libros, artículos científicos, publicaciones en Internet)</li> <li>-Prácticas de laboratorio</li> </ul>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	20	45
Unidad V.	SELECCIÓN DE MATERIAS PRIMAS Y DESARROLLO DE MEDIOS PARA	Que el alumno conozca acerca de las distintas posibilidades que se tienen	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Pizarrón</li> <li>-Discusión de material de lectura extraclase (capítulos de libros,</li> </ul>	1, 2, 6, 7	10	55

	<b>PROCESOS INDUSTRIALES</b> -Medios de fermentación químicamente definidos -Componentes de un medio de fermentación industrial -Fuentes de carbono -Fuentes de nitrógeno orgánico o proteínas -Minerales -Químicos especiales -Consideraciones generales para el desarrollo o mejoramiento de medios	sobre los materiales e ingredientes que se pueden usar en la formulación de medios de cultivo para el desarrollo de fermentaciones.	artículos científicos, publicaciones en Internet)			
Unidad VI.	<b>RECUPERACIÓN DE PRODUCTOS</b> -Procesamiento de caldos de fermentación diluidos -Procesamiento de caldos de fermentación concentrados -Procesamiento de biomasa -Licores clarificados -Recuperación de productos (procesos con membranas, campos de acción y fuerza, cambio de fase, adsorción, extracción con solventes)	Que el alumno conozca las operaciones unitarias de uso más común que se emplean para la recuperación de productos obtenidos en procesos microbianos industriales.	-Pizarrón -Discusión de material de lectura extraclase (capítulos de libros, artículos científicos, publicaciones en Internet)	1, 2, 6, 7	19	74
EXAMENES (3)					6 (2h/examen)	80

## 7.- Estrategias de enseñanza-aprendizaje:

<b>Enseñanza:</b> 1 Asignación de trabajo extraclase a los estudiantes. 2 Exposición del maestro con participación de los estudiantes. 3 Exposición de los estudiantes con ayuda del maestro. 4 Desarrollo de prácticas de laboratorio.	<b>Aprendizaje:</b> 1 Estudio diario. 2 Realizar cuestionamientos hasta aclarar suficientemente las dudas. 3 Desarrollo de temas para exponerlos en clase. 4 Búsqueda de información en distintas fuentes (biblioteca, Internet, etc.)
---	--

## 8.- Formas de evaluación:

Para aprobar el curso, el estudiante deberá cumplir con lo siguiente:

- 1 Asistencia mínima del 80% a las sesiones de clase.
- 2 Asistencia al 100% de las sesiones de laboratorio. El estudiante entregará reporte escrito de la práctica de laboratorio a la semana siguiente de la realización de la práctica.
- 3 Realización de 3 exámenes parciales (calificación mínima aprobatoria, 7.0). El estudiante aprueba el curso si obtiene un promedio mínimo de 7.0 y tiene aprobados al menos 2 exámenes parciales. Si el estudiante obtiene un promedio menor que 7.0 o tiene reprobados 2 exámenes parciales, deberá presentar un examen global para poder aprobar el curso, mismo que deberá ser aprobado al menos con una calificación de 7.0 para poder aprobar el curso.
- 4 La calificación de la parte de teoría contribuirá con un 70 % de la calificación final alcanzada.
- 5 La calificación del laboratorio contribuirá con un 30 % de la calificación final alcanzada.
- 6 Nota: Para aprobar el curso global, el estudiante deberá aprobar el laboratorio.

## 9.- Bibliografía:

### **BÁSICA:**

1. Crueger W, Crueger A (1989) Manual de microbiología industrial. Acribia, España.
2. Demain AL, Davies JE (1999) Manual of industrial microbiology and biotechnology. ASM Press, Washington, D.C. ISBN 1-55581-128-0.
3. Benno K (1986) Cultivo de microorganismos para la producción de alimentos. Acribia, España.

### **COMPLEMENTARIA:**

4. Atkinson B, Mavituna F (1991) Biochemical engineering and biotechnology handbook. Stockton Press, Mexico. ISBN 0-333-42403-1.
5. Diversos artículos científicos y páginas electrónicas en la Internet.

## 10.- Perfil profesional:

Preferentemente el profesor que imparta la materia deberá tener estudios de posgrado en Ciencias, ya sea en los campos específicos de Microbiología, Alimentos, Biotecnología y/o Bioprocesos. Preferentemente, el profesor deberá tener experiencia profesional en alguna industria de fermentaciones.

## 11.- Nombres de quienes elaboraron el programa

Dr. Norberto Chavarría Hernández

## 12.- Fecha de última actualización

14 de enero de 2005