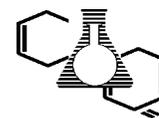




Universidad Autónoma de Chiapas
Facultad de Ciencias Químicas
Campus IV



Asignatura	Microbiología Industrial	Créditos	9
Semestre	Sexto Séptimo Octavo Noveno	Clave	QFDO13030936 QFDO13030942 QFDO13030948 QFDO13030954
Carrera	Químico Farmacobiólogo	Hrs./Teoría	3
Prerrequisitos	Ninguno	Hrs./Práctica	3
		Hrs./Semana	6
		Hrs./Semestre	90
Elaborado por:	Q.F.B. Yolanda E.SchlottfeldtT.; M.E.		Diciembre del 2001

INTRODUCCIÓN

Rama de la Microbiología que estudia el modo de emplear los microorganismos para la obtención de productos comerciales o para realizar transformaciones químicas.

Aunque el ser humano ha sabido emplear los microorganismos en su beneficio desde la antigüedad, la puesta a punto de la tecnología del DNA recombinante ha dado lugar a una revolución sin precedentes en la aplicación industrial de procesos microbianos.

Toda aplicación racional de los microorganismos en la Industria se ha de basar en un conocimiento previo de estos seres vivos en su ámbito natural como entidades en íntima y constante interacción con el ambiente y con otros organismos.

UBICACIÓN DE LA MATERIA

Por ser una materia optativa en la carrera de Químico Farmacobiólogo se puede llevar a partir del 6º semestre teniendo como antecedente a Microbiología General y como subsecuentes a Microbiología Sanitaria, Ambiental y Veterinaria.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS

Las técnicas utilizadas serán: La discusión , la de torbellino de ideas y resolución de problemas, técnicas grupales, mapas conceptuales del maestro y del alumno, diapositivas, acetatos, prácticas reproductivas y productivas, lecturas específicas, seminarios, discusión de artículos. Los recursos materiales serán: retroproyector de acetatos y diapositivas, pizarrón, lectura de artículos, aparatos de laboratorio, así como reactivos químicos y microbiológicos.

OBJETIVO GENERAL

En base a los conocimientos teóricos el alumno se informará de las actividades de los microorganismos y la aplicación de éstos en procesos industriales; Además aplicará las técnicas utilizadas en los procesos industriales para el desarrollo y control microbiológico así como la manipulación genética de microorganismos y el empleo de microorganismos recombinantes en procesos biotecnológicos.

UNIDAD I.- INTRODUCCIÓN LA MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL

Objetivo Específico: Conceptualizará el papel importante que tiene el microbiólogo en los procesos industriales en los que participan los microorganismos.

- 1.1. Antecedentes históricos.
- 1.2. Tipos de microorganismos de importancia industrial.
- 1.3. Procesos en los que intervienen.
- 1.4. Actividad industrial y elaboración tradicional.
- 1.5. Importancia de los determinantes ambientales.
- 1.6. Microbiología en la industria alimentaria.

Tiempo Estimado: 4 hrs.

UNIDAD II.- MICROORGANISMOS EN LOS ALIMENTOS

Objetivo Específico: Conociendo a los microorganismos presentes en los alimentos seleccionará al microorganismo apropiado para elaborar el mejor medio de cultivo en masa de microorganismo y obtener un mejor producto.

- 2.1. Tipos de microorganismos presentes en alimentos.
- 2.2. Microbiota autóctona y contaminante.
- 2.3. Tipos de contaminantes.
- 2.4. Procedencia de los microorganismos presentes en alimentos: ambiente, materias primarias, elaboración y manipulación.

Tiempo Estimado: 4 hrs.

UNIDAD III.- CONTROL MICROBIOLÓGICO EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Objetivo Específico: Conociendo la procedencia de los microorganismos presentes en los alimentos seleccionará las técnicas apropiadas para el mejor control del proceso y así obtener un producto de calidad.

- 3.1. Medios preventivos. Control de las fuentes de contaminación. Desinfección.
- 3.2. Tratamiento de las materias primas. Medios correctores.
- 3.3. Significado y propósito de esterilización. Resistencia a la esterilización.
- 3.4. Mecanismos de inactivación. Cinética de esterilización.
- 3.5. Tratamientos térmicos. Esterilización química. Irradiación.
- 3.6. Sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos.

Tiempo Estimado: 4 hrs.

UNIDAD IV.- LIMITACIÓN DEL CRECIMIENTO MICROBIANO

Objetivo Específico: Utilizará los métodos de laboratorio apropiados para asegurar la economía de materiales y tiempo en el control de calidad de los productos.

- 4.1. Conservación en frío: refrigeración y congelación.
- 4.2. Modificación de la actividad hídrica. Utilización de atmósferas controladas.
- 4.3. Modificación del pH.
- 4.4. Utilización de conservadores.

Tiempo Estimado: 4 hrs.

UNIDAD V.- CULTIVOS INICIADORES

Objetivo Específico: Conociendo los campos de aplicación de los microorganismos utilizados en el desarrollo de cultivos iniciadores aplicará las estrategias de desarrollo y mejora de microorganismo de interés industrial.

- 5.1. Finalidad de los cultivos iniciadores. Campos de aplicación.
- 5.2. Tipos de organismos utilizados.
- 5.3. Desarrollo y producción de cultivos iniciadores.
- 5.4. Conservación, distribución y utilización.
- 5.5. Ejemplos de procesos en que intervienen iniciadores.
- 5.6. Estrategias de desarrollo y mejora de microorganismos de interés industrial.

Tiempo Estimado: 4 hrs.

UNIDAD VI.- PRODUCCIÓN DE BIOMASA CELULAR

Objetivo Específico: Comprobará que las aplicaciones industriales microbiológicas incluyen el cultivo en masa de microorganismos, producción de varias sustancias químicas y fabricación de productos.

- 6.1. Composición y características de la biomasa unicelular.
- 6.2. Campos de aplicación.
- 6.3. Producción de biomasa celular a partir de carbohidratos.
- 6.4. Tipos de sustratos utilizados.
- 6.5. Biomasa celular obtenida a partir de hidrocarburos.
- 6.6. Bacterias que utilizan metano. Crecimiento en metanol.
- 6.7. Producción a partir de fusta, a partir de carbohidratos y a partir de aguas residuales.

Tiempo Estimado: 4 hrs.

UNIDAD VII.- FERMENTACIONES LÁCTICAS EN SUBSTRATOS VEGETALES

Objetivo Específico: Seleccionará los microorganismos que intervienen en la etapa de maduración de los procesos normales de elaboración.

- 7.1. Col, cogombre y uvas. Microorganismos que intervienen.
- 7.2. Etapas en la maduración de los productos.
- 7.3. Sucesión de poblaciones.
- 7.4. Alteraciones microbianas de los procesos normales de elaboración.

Tiempo Estimado: 4 hrs.

UNIDAD VIII.- FERMENTACIONES EN PRODUCTOS CARNICOS

Objetivo Específico: Aplicará en el laboratorio las técnicas apropiadas para el análisis microbiológico de productos cárnicos.

- 8.1. Factores que afectan la actividad microbiana en productos cárnicos.
- 8.2. Curados de carnes.
- 8.3. Cambios fisicoquímicos producidos por el desarrollo de microorganismos.
- 8.4. Utilización de iniciadores.

Tiempo Estimado: 4 hrs.

UNIDAD IX.-MICROBIOLOGÍA DE LA PRODUCCIÓN DE BEBIDAS ALCOHOLICAS

Objetivo Específico: Seleccionar el microorganismo y el sustrato adecuado para llevar a cabo una fermentación alcohólica en el laboratorio. Diferenciara los productos de la fermentación alcohólica (vinos) mediante la utilización de diferentes sustratos

- 9.1. Tipos de fermentación alcohólica en levaduras y en bacterias.
- 9.2. Utilización industrial. Tipos de sustratos utilizados. Procesos utilizados.
- 9.3. Subproductos de las fermentaciones.
- 9.4. Eficiencia de producción.
- 9.5. Producción de vinos. Cinética de los procesos. Tipos de levaduras utilizadas.
- 9.6. Bacterias que participan.
- 9.7. Fermentación malo-láctica. Contribución a las características organolépticas.

Tiempo Estimado: 4 hrs.

UNIDAD X.-MICROBIOLOGÍA DE LA PRODUCCIÓN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS II

Objetivo Específico: Describirá los pasos de la producción de la cerveza y sabrá en que paso del proceso de su elaboración se utiliza el microorganismo (levadura) para que se lleve a cabo la fermentación. Mencionará las diferencias entre vinos, licores y rones.

- 10.1. Producción de cerveza.
- 10.2. Tipos de levaduras. Fermentaciones de fondo y de superficie.
- 10.3. Alteraciones microbianas del proceso.
- 10.4. Fermentación alcohólica en el proceso de producción de licores destilados.
- 10.5. Tipos de sustratos utilizados e importancia de los subproductos de fermentación
- 10.6. en el desarrollo de las características finales.

Tiempo Estimado: 4 hrs.

UNIDAD XI. -PRODUCCIÓN DE VINAGRE

Objetivo Específico: Aplicará en el laboratorio la técnica apropiada para la producción del vinagre, así como el control de calidad.

- 11.1. Metabolismo de la conversión de etanol en ácido acético.
- 11.2. Microorganismos que intervienen.
- 11.3. Factores ambientales que afecten la velocidad y el rendimiento del

proceso.

11.4. Procedimientos de fabricación utilizados.

11.5. Alteraciones.

Tiempo Estimado:

4 hrs.

UNIDAD XII.- ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS EN LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTICOS

Objetivo Específico: Mencionará los diferentes microorganismos que intervienen en la elaboración de productos lácticos. Aplicará las técnicas apropiadas para la obtención de algún producto láctico.

12.1. Producción de formatge.

12.2. Utilización de standares. Microbiota asociada.

12.3. Participación de m. en el desarrollo de características diferenciales y organolépticas.

12.4. Productos lácticos fermentados. Yogurt. Kèfir. Altres.

12.5. Tipos de microorganismos que intervienen en ésta elaboración.

Tiempo Estimado:

4 hrs.

UNIDAD XIII.- PRODUCCIÓN DE ÁCIDOS ORGÁNICOS

Objetivo Específico: Será capaz de seleccionar el microorganismo adecuado (hongos o bacterias) dependiendo del producto (ac.cítrico, láctico, etc.) y para lo que se vaya a emplear.

13.1. Tipos de metabolismos implicados. Organismos utilizados.

13.2. Productos y compuestos de aplicación: (Ácido cítrico, Ácido glucónico, ácido acético, ácido láctico, altres).

13.3. Importancia comercial.

Tiempo Estimado:

4 hrs.

UNIDAD XIV.- PRODUCCIÓN DE ENZIMAS DE INTERÉS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Objetivo Específico: Seleccionará algunos microorganismos (hongos) importantes que sintetizan y excretan grandes cantidades de enzimas en el medio que los rodea, y que mediante procesos industriales es posible concentrar y purificar enzimas de uso industrial.

- 14.1. Tipos de enzimas y campos de aplicación: α -amilasa, glucoamilasa, xilosa isomerasa, proteasa ácida, proteasa neutra, pectinasa, β -glucanasa, celulosa, glucosa isomerasa, renina, lactasas, lipasas.
- 14.2. Organismos productores.
- 14.3. Condiciones de cultivo y mecanismos de purificación.

Tiempo Estimado: 4 hrs.

EVALUACIÓN

Se realizarán tres exámenes parciales y un examen final, exposición de temas (mediante mapas conceptuales), participación en clase (técnicas grupales e individual), así como un trabajo de investigación que se dará a conocer al inicio del semestre; evaluado de la siguiente manera:

Laboratorio:	40%
Exámenes parciales:	15%
Examen final:	15%
Participación en clase:	15%
Trabajo de investigación:	15%
	100%

PRACTICAS

- 1.- Análisis microbiológicos de alimentos.(leche y conservas.)
- 2.-Cultivo de microorganismos industriales.
- 3.-Curva de crecimiento de bacterias.
- 4.- Curva de crecimiento de levaduras.
- 5.- Producción de alcohol.

- 6.- Producción de vino.
- 7.- Producción de ácido acético.
- 8.- Fermentadores: Sistema continuo y discontinuo.
- 9.- Mutagénesis en *E.coli* : Estudios de viabilidad.
- 10.- Conjugación y esporulación.
- 11.-Análisis electroforetico de plasmidos.

Tiempo Estimado:

24 hrs.

BIBLIOGRAFÍA

- DEMIAN AND J.E. DAVIS., 1999. MANUAL OF INDUSTRIAL MICROBIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY. 2A.ED..A.L.,ASM PRES.
- CRUGER W. Y CRUGER A., 1989. BIOTECNOLOGÍA. TRATADO DE MICROBILOGÍA APLICADA., EDIT. ACRIBIA.
- TREVAN M. D., BOFFEY S., GOULDIN K.H. Y STANBURY P. 1990. BIOTECNOLOGÍA. PRINCIPIOS BIOLÓGICOS. EDIT. ACRIBIA.
- WARD O.P., 1998. BIOTECNOLOGÍA DE LA FERMENTACIÓN. EDIT. ACRIBIA.
- MOAT A.G. Y FOSTER J.W. 1995. MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL. 3A. ED., JOHN WILEY AND SONS.
- LAWIE R.A. 1984. CIENCIA DE LA CARNE. 2ª. ED. EDIT. ACRIBIA.
- AUSTIN T.GEORGE. 1984. MANUAL DE PROCESOS QUIMICOS EN LA INDUSTRIA. 5ª-ED. EDIT. MC.GRAW HILL.
- JORGENSEN A. 1994. MICROBIOLOGIA DE LAS FEMENTACIONES INDUSTRIALES. 7ª. ED. EDIT. ACRIBIA.
- MAIER RM. 2000. ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY. ACADEMIC PRESS
- MADIGAN, M.T., MARTINKO, J.M. Y PARKER, J. 1997. BROCK BIOLOGY OF *MICROORGANISMS*. PRENTICE-HALL.