

**GOBIERNO CONSTITUCIONAL DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE OAXACA
INSTITUTO ESTATAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA DE OAXACA
COORDINACIÓN GENERAL DE PLANEACIÓN EDUCATIVA
COORDINACIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR**

PROGRAMA DE ESTUDIO

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Procesos Biotecnológicos Alimentarios
-------------------------	--

CICLO Séptimo Semestre	CLAVE DE LA ASIGNATURA 064073	TOTAL DE HORAS 102
----------------------------------	---	------------------------------

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA Al término del curso el alumno será capaz de aplicar los fundamentos de biotecnología para la obtención de productos biotecnológicos alimentarios, así como identificar los tratamientos de los residuos líquidos y sólidos generados en la Industria Alimentaria.

TEMAS Y SUBTEMAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción (2 h). <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Desarrollo histórico del proceso de fermentación y biotecnológico. 1.2. Microorganismos que intervienen en el proceso de fermentación. 1.3. Productos que se obtienen por fermentación. 1.4. La ingeniería ambiental y su relación con los bioprocesos. 2. Cinética enzimática. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Conceptos de velocidad inicial y de actividad enzimática. 2.2. Efecto de la concentración de enzima en la actividad enzimática. 2.3. Efecto de la concentración del sustrato en la actividad enzimática. 2.4. Estudio de la cinética enzimática. <ol style="list-style-type: none"> 2.4.1. Conceptos de K_M, $V_{Máx}$, k_{cat} y de eficiencia catalítica (k_{cat}/K_M). 2.4.2. Determinación experimental de K_M y $V_{Máx}$. 2.4.3. Ecuación de Michaelis-Menten y sus ecuaciones lineales. 2.5. Efecto del pH y la temperatura sobre la velocidad de las reacciones enzimáticas. 2.6. Inhibición enzimática. <ol style="list-style-type: none"> 2.6.1. Tipos de inhibición. 2.6.2. Determinación experimental del tipo de inhibición. 2.6.3. Modelos matemáticos usados para el análisis cinético del tipo de la inhibición enzimática. 3. Tecnología enzimática (16 h). <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Introducción. 3.2. Producción industrial. 3.3. Estabilidad.

- 3.4. Inmovilización de enzimas.
- 3.5. Aplicaciones (Tipos de enzimas: Carbohidrasas: amilasas, celulasas, invertasa, lactasa, enzimas desramificantes; Enzimas proteolíticas; lipasas, glucosa isomerasas.

4. Cinética de cultivos celulares y simulación de bioprocesos (16 h).

- 4.1. Parámetros cinéticos.
- 4.2. Balance de medios de cultivo.
- 4.3. Modelos cinéticos ideales.
- 4.4. Cinética cultivo por lote.
- 4.5. Cinética cultivo fedbatch.
- 4.6. Cinética cultivo continuo.

5. Biorreactores (12 h).

- 5.1. Transferencia de masa gas-líquido en sistemas celulares.
- 5.2. Determinación de tasas de transferencia de oxígeno.
- 5.3. Escalamiento de equipo basándose en la transferencia de masa.
- 5.4. Reactores con células inmovilizadas.
- 5.5. Reactores multifásicos comunes.

6. Productos derivados de microorganismos con aplicación alimentaria (6 h).

- 6.1. Fermentación alcohólica.
- 6.2. Fermentación acética.
- 6.3. Fermentación láctica.
- 6.4. Fermentación butírica.
- 6.5. Producción de probióticos.

7. Bioprocesos para el tratamiento de efluentes de la industria alimentaria (6 h).

- 7.1. Parámetros de medición en tratamiento de aguas.
- 7.2. Tecnologías para el tratamiento de aguas residuales de la industria alimentaria.
- 7.3. Biorefinería de procesos alimentarios.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Sesiones dirigidas por el profesor en las que presente los conceptos y resuelva ejercicios. Revisión y análisis de publicaciones de aplicaciones en casos reales. Las sesiones se desarrollarán utilizando medios de apoyo didáctico como son la computadora, cañón y pizarrón, así como el uso de recursos electrónicos.

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

En términos de los artículos 23 incisos (a), (d), (e) y (f); del 47 al 50; 52 y 53 y del 57 al 60, del Reglamento de alumnos de licenciatura aprobado por el H. Consejo Académico el 21 de Febrero del 2012, los lineamientos que habrán de observarse en lo relativo a los criterios y procedimientos de evaluación y acreditación, son los que a continuación se enuncian:

- i) Al inicio del curso el profesor deberá indicar el procedimiento de evaluación que deberá comprender, al menos tres evaluaciones parciales que tendrán una equivalencia del 50% de la calificación final y un examen ordinario que equivaldrá al restante 50%.
- ii) Las evaluaciones podrán ser escritas y/o prácticas y cada una consta de un examen teórico-práctico, tareas y proyectos.
- iii) Además pueden ser consideradas otras actividades como: el trabajo extra clase, la participación durante las sesiones del curso y la asistencia a las asesorías.
- iv) El examen tendrá un valor mínimo de 50%; las tareas, proyectos y otras actividades, un valor máximo de 50%.

BIBLIOGRAFÍA (TIPO, TÍTULO, AUTOR, EDITORIAL Y AÑO)

Básica:

1. Bailey J.E., Ollis D.F. (1994). **Biochemical engineering fundamentals**. McGraw-Hill.
2. Byong H., Lee. (2000). **Fundamentos de biotecnología de los alimentos**. Acribia.
3. Doran P.M. (1995). **Bioprocess engineering principles**. Academic Press.
4. Shuler M.I., Kargi. (2002). **Bioprocess engineering: Basic concepts**. 2nd edition. Prentice Hall.

Consulta:

1. Bolívar Zapata F.G. (Ed.) (2007). **Fundamentos y casos exitosos de la biotecnología moderna**. 2ª edición. El Colegio Nacional.
2. Galindez Mayer J., Ruiz Ordaz N. (1994). **Bioingeniería: Fundamentos biocinéticos para el diseño de procesos fermentativos**. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional.
3. Knorr D. (1987). **Food biotechnology**. Dekker.

PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE

Licenciatura en Ingeniería en bioquímica, biotecnología, o con estudios de maestría y/o doctorado en Bioprocesos o Biotecnología, preferentemente, o áreas afines.