

	Contenidos Programáticos	Código	FGA-23 v.01
		Página	1 de 4

FACULTAD: Ingenierías y Arquitectura

PROGRAMA: Maestría en Biología Molecular y Biotecnología

DEPARTAMENTO DE: Ingeniería Civil y Ambiental

CURSO : CÓDIGO:

ÁREA:

CRÉDITOS: TIPO DE CURSO:

JUSTIFICACIÓN:

Desde hace miles de años el hombre ha utilizado métodos biológicos para obtener productos que han contribuido a mejorar la salud, por ejemplo antibióticos y vitaminas; o mejorar características de los alimentos como el color, olor y sabor, etc.

El bioproceso es una parte esencial de muchas industrias de alimentación, químicas y farmacéuticas. Los bioprocesos utilizan células microbianas animales o vegetales y componentes de esas células, como por ejemplo enzimas para producir nuevos productos y destruir residuos nocivos.

La utilización de microorganismos para transformar materiales biológicos en la producción de alimentos fermentados tienen su origen en la antigüedad. Desde entonces, los bioprocesos han experimentado un gran desarrollo para un amplio abanico de productos comerciales que abarca materiales relativamente baratos, como el alcohol industrial y los disolventes orgánicos, hasta compuestos químicos especiales como antibióticos, proteínas y vacunas.

Actualmente se emplean procedimientos microbiológicos y biotecnológicos para la producción, transformación y preservación de alimentos o para la producción de materias primas, aditivos y coadyuvantes empleados en la industria alimentaria. Así mismo las técnicas biotecnológicas están cada vez más involucradas en aspectos analíticos y de control de calidad.

De los aspectos antes mencionados se puede deducir que los Bioprocesos son uno de los pilares para el desarrollo de la Industria Moderna, esto se refleja en los volúmenes de ventas, del orden de los 40 mil millones de dólares anuales alcanzados por los productos biotecnológicos y se prevé que esta cifra aumentará a 100 mil millones de dólares en el año 2005.

OBJETIVO GENERAL

Proporcionar al estudiante conocimientos básicos de bioprocesos de modo que sean accesibles a los biológicos, como son los procesos microbiológicos y biotecnológicos, partiendo de los aspectos relacionados con la fisiología y manejo de microorganismos industriales, que le permita una comprensión adecuada de los procesos de fermentación así como la aplicación de los microorganismos en los procesos de transformación y conservación de alimentos.

	Contenidos Programáticos	Código	FGA-23 v.01
		Página	2 de 4

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Presentar los principios básicos de la Ingeniería de los bioprocesos de modo que sean accesibles.
2. Ofrecer al estudiante los principales conceptos aplicados a los diferentes procesos bioquímicos.
3. Determinar la importancia de los bioprocesos en los procesos industriales mediante la realización de microproyectos, ejemplos, experiencias y prácticas de laboratorio determinando los elementos constituyentes y las diversas rutas metabólicas utilizadas.
2. Realizar actividades de aula de clase dinámicas con metodologías variadas, que permitan un clima permanente de debate cordial y de compañerismo, para la solución de los diversos cuestionamientos.
3. Llevar a cabo una autoevaluación permanente sobre las fortalezas y debilidades presentadas en el aula de clase que permitan determinar alternativas que enriquezcan el trabajo pedagógico.

COMPETENCIAS

- Reconocer e identificar los microorganismos típicos que participan en los bioprocesos de recuperación y regeneración de los recursos naturales en especial del suelo, agua y del aire.
- Determinar los comportamientos sobre los hábitat y ciclos biológicos, para que puedan ser utilizados en los bioprocesos que tiene como objetivo la recuperación de los recursos naturales.
- Analizar el comportamiento de los ciclos biológicos y aprovecharlos en procesos biotecnológicos que ayuden al desarrollo sostenible y sustentable de los recursos naturales renovables y no renovables.

	Contenidos Programáticos	Código	FGA-23 v.01
		Página	3 de 4

UNIDAD 1

TEMAS	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
1. Introducción 1.1 Desarrollo histórico y Etapas en el desarrollo de un bioproceso. 1.2. Introducción a los cálculos de ingeniería. (Variables sustanciales y naturales, consistencia dimensional y conversiones) 1.3 Presentación y análisis de datos. (Errores, cifras significativas, incertidumbre, análisis estadísticos, tendencias, modelos lineales y no lineales, representaciones gráficas, diagramas de flujo del proceso). □.	12	24

UNIDAD 2

TEMAS	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
2. Balances de materia y energía. 2.1 Balances de materia (Sistemas y proceso, estado estacionario y equilibrio, ley conservación de la materia, balances de materia, con corrientes, recirculación, purgas y desvíos, estequiometría de crecimiento, balance de electrones, rendimiento de biomasa, DTO, R máximo posible, Ejemplos). 2.2 Balances de energía (Propiedades intensivas y extensivas, entalpía, balances de energía con reacción y sin reacción, propiedades de estado, calores de reacción, termodinámica de crecimiento microbiano, Ejemplos) 2.3 Balances de materia y energía en estado no estacionario	12	24

	Contenidos Programáticos	Código	FGA-23 v.01
		Página	4 de 4

UNIDAD 3

TEMAS	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
3. Procesos físicos 3.1 Flujo y mezcla de fluidos (Tipos, clasificación, número de Reynolds, hidrodinámica, viscosidad, fluidos no newtonianos, factores que afectan al viscosidad, propiedades reológicas, concentración celular, mezclado y equipos, Ejemplos) 3.2 Transmisión de calor en los procesos. (Equipos y mecanismos de trasmisión de calor, Biorreactores, transmisión de calor entre fluidos, coeficientes de transmisión de calor, ejemplos) 3.3 Transferencia de materia (Difusión molecular, calor y cantidad de movimiento, transferencia por convección, Transferencia líquido-sólido, Transferencia líquido-líquido, Transferencia gas-líquido, Transferencia de oxígeno, temperatura, presión, métodos de balance de oxígeno, ejemplos prácticos)..	12	24

UNIDAD 4

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
4. Reacciones y reactores 4.1 Reacciones homogéneas (Velocidad y cinética de reacción, efectos de la temperatura sobre la velocidad, cinética para sistemas biológicos, cinética de orden cero, cinéticas de primer orden, constantes cinéticas, representaciones, cinética de crecimiento celular, cinética de producción en un cultivo celular, rendimientos, ejemplos prácticos) 4.2 Reacciones heterogéneas (Gradientes de concentración y velocidades, velocidades verdaderas y observadas, interacción entre transferencia de materia y reacción, balances de materia, perfil de concentraciones, cinética	12	24

	Contenidos Programáticos	Código	FGA-23 v.01
		Página	5 de 4

de orden cero, primer orden, transferencia externa de energía, velocidades de reacción, parámetros cinéticos intrínsecos, ejemplos prácticos) 4.3 Ingeniería de los reactores (Ingeniería de los reactores, configuraciones, tanques agitados, lechos empaquetados, lechos fluidizados, lecho de goteo, inoculación y muestreo, controles, monitorización, operaciones del reactor ideal, ejemplos prácticos).		
---	--	--

METODOLOGIA

Requerimiento Comunicativo

El trabajo con los estudiantes tiene como base el diálogo fluido y permanente, la siempre disposición del docente en prestar la asesoría académica que corresponda en los escenarios creados y dispuestos para ello y la generación de los espacios que promuevan una participación activa del estudiante en la asignatura.

Las estrategias comunicativas están propuestas en la metodología y en las actividades de desarrollo de cada una de las unidades del contenido programático enviado previamente. Se puede observar cómo se promueve la interacción oral dentro del aula, mediante mesas de discusión, foros y exposiciones; y la escrita principalmente mediante el desarrollo de talleres, informes de laboratorio y ensayos. De igual manera se fomenta el componente de comprensión lectora en el idioma nativo y en un segundo idioma, mediante artículos científicos y de divulgación en idiomas español e inglés, analizándolos según los requerimientos del tema de trabajo.

Es importante destacar que todo el trabajo comunicativo, no se limita a la interacción personal y directa entre el docente y el estudiante, en la propuesta se evidencia claramente el uso de recursos informáticos que complementan el trabajo del curso. Se hace una labor de interacción mediante los correos electrónicos, ya que se crean grupos en la cuenta de e-mail del docente lo que le permite enviar mails masivos a sus estudiantes con la información de la clase previamente al contacto directo docente-estudiante en el que se tratará el tema enviado. Se trata de una herramienta mediante la cual se hacen llegar las lecturas propuestas en cada unidad, se reciben informes y ensayos, y se utiliza para la comunicación y notificación de aspectos logísticos relacionados con el desarrollo del curso.

	Contenidos Programáticos	Código	FGA-23 v.01
		Página	6 de 4

SISTEMA DE EVALUACION:

Para la evaluación del curso se desarrollarán actividades como:

1. Evaluaciones teóricas de contenidos revisados en el curso.
2. Preparación y presentación de temas puntuales por parte de los estudiantes en forma individual.
3. Participación en sesiones de discusión de temas específicos revisados por todos los asistentes al curso.
4. Presentación de ensayos u otros trabajos escritos.

BIBLIOGRAFIA BASICA

- Doran, Pauline M., "Principio De La Ingeniería De Los Bioprecesos" Editoroal Acribia, S.A., Espana. 1998.
- Montoya, Dolly, Las Fermentaciones Como Soporte De Los Procesos Biotecnológicos, Insitituto De Biotecnología, Universidad Nacional, Bogotá, 1989.
- Crueger, Wulf Y Col., Biotecnología, Manual De Microbiología Industrial, Editorial Acribia España,1993.
- Douzou, Pierre Y Col. Las Biotecnologías. Fondo De Cultura Económica, México, 1983.
- Garcia, Mariano Y Col, Biotecnología Alimentaria, Noriega. Editores México, 1993.
- Madigan, Michael Y Col. Biología De Los Microorganismos Editorial Prentice Hall. España, 1997.
- Montoya, Daly. La Biotecnología. Colección Ciencia Y Tecnología No.1 Instituto De Biotecnología Universal Nacional Colombia 1990.
- Prentis, Steve. Biotecnología. Biblioteca Científica Salvat, Salvat Editores. España 1987.
- Biotecnología De La Cerveza Y De La Malta, J.S. Hough, Editorial Acribia, Zaragoza España, 1990
- Tratamiento Biologico De Aguas De Desecho, Michel A. Winkler, Limusa Noriega, Mexico,1993

	Contenidos Programáticos	Código	FGA-23 v.01
		Página	7 de 4

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- . DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO:
- <http://biotech.icbm.utexas.edu/>
- <http://134.225.167.114/NCBE/PROTOCOLS/menu.html>
- <http://chroma.mbt.washington.edu/outreach.outreach.html>
- <http://fbox.ut.edu:10021/cals/cscs/chagedor>
- <http://jeeves.nichs.nih.gov/nta/LabManual/LabManual.html>
- http://members.tripod.de/biomedpage/bioeng/pcr_eng.html
- <http://plantbio.berkelev.edu/~outreach>
- <http://sequence-www.stanford.edu/protocols/>
- <http://sunsite.berkeley.edu.pcr/>
- <http://waffle.nal.usda.gov/agdb/btisd.html#top.txt>
- <http://wheat.pw.usda.gov/homepage/lazo/methods/>
- <http://www.accessexcellence.org/AE/AEC/AEF/1996>
- <http://www.bio.com.resedu/educate.html>
- http://www.biotech.iastate.edu/Educational_resources.html
- <http://www.genome.wi.mit.edu/informaticas.ABRF.html>
- http://www.nal.usda.gov/bic/Education_res/
- <http://www.nbif.org/course/course.html>
- <http://www.nwrel.org/sky/classroom/science.biology/biotechnology.html>
- <http://www.protocols-online.net/protocol.html>
- <http://www4.nas.edu/beyond/beyonddiscovery.nsf/web/seeds?Open Document>