PLAN DE ESTUDIOS (PE):

Licenciatura en Ingeniería Ambiental

Licenciatura en Ingeniería en Alimentos

Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial

AREA: Ciencia y Tecnología Ambiental

ASIGNATURA: Biotecnología y Bioprocesos

CÓDIGO: IAM 256

CRÉDITOS: 4

FECHA: Mayo 2011

1. DATOS GENERALES

Nivel Educativo:	Licenciatura
Nombre del Plan de Estudios:	Ingeniería en Alimentos
Modalidad Académica:	Presencial
Nombre de la Asignatura:	Biotecnología y Bioprocesos
Ubicación:	Formativo
Correlación:	
Asignaturas Precedentes:	Bioquímica General, Fenómenos de transporte, Fisicoquímica
Asignaturas Consecuentes:	Ingeniería Bioquímica
Conocimientos, habilidades, actitudes y valores previos:	Conocimientos: • Metodologías de estudio e investigación • Conocimientos de fenómenos de transporte (momento, masa y calor), reactores, cálculo diferencial e integral, bioquímica general, programación, software especializado (matlab, polymath, simuladores), e inglés. Habilidades: • Integra conocimientos de diferentes áreas en el desarrollo de propuestas. • Promueve el desarrollo de tecnologías más limpias. • Toma decisiones en la operación y diseño de equipos. • Participa en grupo. • Contempla el cumplimiento de normatividad en el desarrollo de estrategias de operación. Actitudes y valores: • Capacidad de tomar decisiones, tiene pensamiento estratégico, organiza sus ideas. • Honesto, responsable, consiente de las necesidades del país. Y de sus regiones

2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE (Ver matriz 1)

Concepto	Horas por periodo		Total de horas por periodo	Número de créditos
	Teorías	Prácticas		
Horas teoría y práctica Actividades bajo la conducción del docente como clases teóricas, prácticas de laboratorio, talleres, cursos por internet, seminarios, etc. **(16 horas = 1 crédito)**	**4**	**0**	**64**	**4**
Total	**4**	**0**	**64**	**4**

3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES

Autores:	Dra. Mayra Ruiz Reyes
Fecha de diseño:	Enero 2013
Fecha de la última actualización:	Enero 2013
Fecha de aprobación por parte de la academia de área	Febrero 2013
Fecha de aprobación por parte de CDESCUA	Febrero 2013
Fecha de revisión del Secretario Académico	Febrero 2013
Revisores:	
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	Programa de nueva creación; requiere revisiones adicionales consensadas con representantes de todos los PE donde se ofertará el programa de asignatura

4. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR (A) PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA:

Disciplina profesional:	Ingeniería: Química, Bioquímica o Ambiental
Nivel académico:	Maestría, Doctorado
Experiencia docente:	Mínima de 2 años
Experiencia profesional:	Mínima de 2 años

5. OBJETIVOS:

***5.1 General*:** El estudiante conocerá, comprenderá y diseñará las distintas etapas que constituyen un proceso biotecnológico, proponiendo estrategias de tecnología limpia mediante el análisis y evaluación parámetros de control.

5.2 Específicos:

5.2.1 El estudiante conocerá y comprenderá las distintas etapas que integran un proceso biotecnológico.

5.2.2 El estudiante conocerá la metodología general de desarrollo de un proceso biotecnológico.

5.2.3 El estudiante conocerá y analizará los conceptos básicos aplicados en los procesos de separación de mezclas de compuestos con origen biológico.

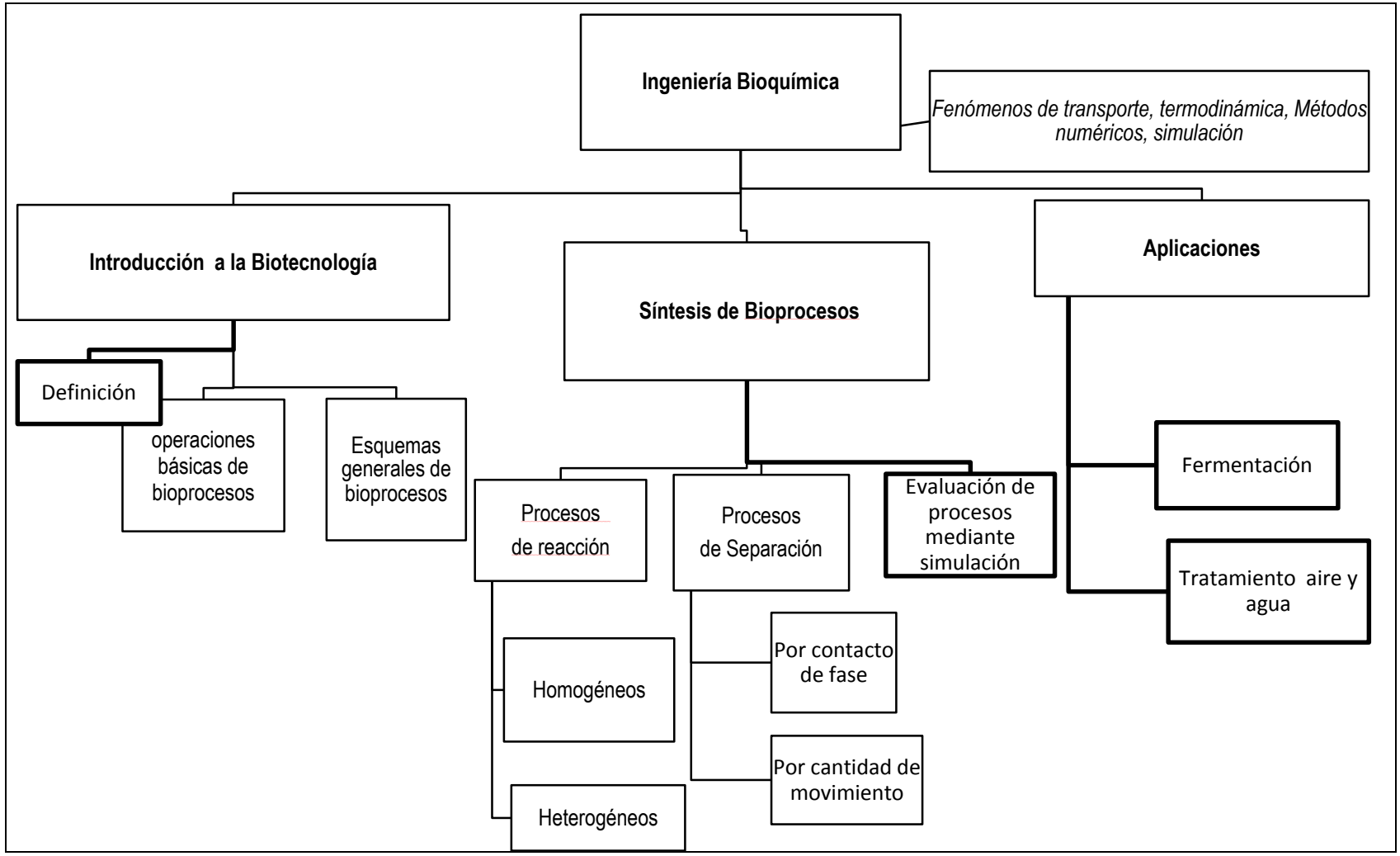
5.2.4 El estudiante describirá y diseñará las operaciones de separación para el aislamiento de productos insolubles y soluble en un proceso biotecnológico.

5.2.5 El estudiante identificará los fenómenos y variables determinantes en las velocidades de las biotransformaciones.

5.2.6 El estudiante conocerá las metodologías de cambio de escala en bioprocesos.

5.2.7 El estudiante conocerá y aplicará técnicas de evaluación de procesos en estado estacionario.

6. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ASIGNATURA:



7. CONTENIDO

Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	**Complementaria**
I. Introducción a Biotecnología y bioprocesos	Teoría de operaciones típicas de procesos biotecnológicos.	1.1 Definición Biotecnología y bioprocesos, avances y tendencia 1.2 Esquemas generales de bioprocesos. 1.3 Etapas de los bioprocesos. 1.4 Estructura y síntesis de diagramas de flujo de procesos. 1.5 Clasificación y fenomenología de las tranformaciones biotecnológicas. 1.6 Clasificación y fenomenología de las operaciones básicas biotecnológicas	• P. Reynolds Joseph, S. Jeris John, Theoore Louis. (2002). Handbook of chemical an environmento Engineering Calculation. Edit. Wiley-Interscience • Couper James R., Penny W. Roy, FairJames R. y Walas Stanley M.(2004). Chemical Process Equipment. Edit. Elsevier	• T. Scheper and A. Fiechter. (). Advancen in Biochemical engineering Biotechnology. Edit. Spinger • Knothe Gerhard. (2005). The Biodiesel Handbook. Edit. AOCS Press. • M. Roehr (2001). The Biotechnology of Ethanol.Edit. Wiley-VCH

Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
II. Introduccción a los principios y sistemas de reacción.	Analizar, diseñar y escalar biorreactores mediante el uso de modelos matemáticos	1.1 Los microorganismos como biocatalizadores, Obtención, mantenimiento y cultivo de microorganismos 1.1.1 Los Microorganismos de interés industrial. Fuentes y mercado 1.1.2 Aspectos legales del uso de microorganismos y Bioseguridad 1.2 Aplicaciones de microorganismos a sectores industriales 1.2.1 Fermentaciones líquidas con biocatalizador suspendido 1.2.2 Fermentaciones líquidas con biocatalizador inmmovilizado 1.3 Parámetros biológicos 1.3.1 Velocidades de crecimiento, consumo y producción 1.4 Análisis hidráulico de sistema de reacción 1.5 Escalamiento	• Levenspiel Octave.(2005) . • Ingeniería de las reacciones químicas. Edit. Reverté S.A. • C. Vogel Henrry and L. Todaro Celeste.(1997).Fermentation and biochemical Engineering Handbook. Principles, process Design, and Equipment. 2a. Ed. Edit Noyes Publications. • Aspen Tech (2001).User Guide Aspen Plus. Aspen Technology, Inc.	• R.S. Ramalhio. (1983).Tratamiento de aguas Residuales. Edit. Reverté . • Cheremisinoff Nicholas. (1996).Biotechnology for waste and wastewater treatmen. Noyes Publications • P. Reynolds Joseph, S. Jeris John, Theoore Louis. (2002). Handbook of chemical and environmental Engineering Calculation. Edit. Wiley-Interscience • Gerardi Michael H. (2003).The Microbiology of Anaerobic Digesters. Edit. Wiley-Interscience • K. Faber. (2001).Advances in Biochemical Engineering/ Biotechnology. Biotransformaciones. Edit. Spinger

Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
III. introducción a los principios y procesos de separación y de compuestos con origen biológico	Analizar los conceptos básicos aplicados en los procesos de separación de mezclas de compuestos con origen biológico	1.1 Clasificación de los procesos de separación 1.1.1 Principios de procesos de separación por contacto de fases: Destilación, Absorción, Extracción, Cristalización 1.2 Elementos de diseño de procesos de separación 1.2.1 Principios de procesos de separación mecánica: Sedimentación, Centrifugación, Filtración 1.3 Elementos de diseño de procesos de separación 1.4 Selección de procesos de separación 1.5 Escalamiento	• P. Reynolds Joseph, S. Jeris John, Theoore Louis. (2002). Handbook of chemical an environmento Engineering Calculation. Edit. Wiley-Interscience • C.J. Geankoplis.(1998). Procesos de transporte y operaciones unitarias. Edit. CECSA • Aspen Tech (2001).User Guide Aspen Plus. Aspen Technology, Inc.	• Henley E.j. and Seader J. D. (2003).Operaciones de separación por etapas de equilibrio en ingenieria química, Edit.Reverté S.A. • Noel de Nevers. Control de la contaminación del aire. Mc-Graww- Hill, • M. Roehr (2001). The Biotechnology of Ethanol.Edit. Wiley-VCH

Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
IV		1.1 Análisis económico y técnico 1.2 Estudio de procesos en estado estacionario 1.3 Análisis de sensibilidad	• Aspen Tech (2001).User Guide Aspen Plus. Aspen Technology, Inc. • Tower Gavin and Sinnott Ray. (2008).Chemical Engineering Design, Principles, practice and economics of plant and process design. Edit. Elsevier	• Couper James R., Penny W. Roy, • FairJames R. y Walas Stanley M.(2004). Chemical Process Equipment. Edit. Elsevier

8. CONTRIBUCIÓN DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

Asignatura	Perfil de egreso		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
El estudiante comprenderá la importancia y aplicación de los bioprocesos que implican el uso de enzimas y microorganismos tanto para la obtención de productos como para el tratamiento de materiales de desechos procedentes de plantas industriales, así mismo será capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para seleccionar y evaluar las etapas que conforman un bioproceso.	Determinar y aplicar los mecanismos de reacciones enzimáticas acoplados a balances de energía en el diseño y evaluación de sistemas de reacción. Aplica técnicas de dimensionamiento y evaluación de equipos empleados en la separación. Capacidad de síntesis de procesos para el tratamiento de materiales de desechos.	Analizar e integrar la información, maneja de simuladores. Desarrollar de análisis de sensibilidad para la evaluación o establecimiento de condiciones de operación. Estimar el efecto de la transferencia de materia en la cinética de biocatalizadores inmovilizados . Seleccionar los procesos adecuados para la separación y purificación de productos de interés. Aplicación de técnicas de escalamiento	Autosuficiente y analítico. Tolerante y respetuoso. Proactivo, responsable. Tolerante ante situaciones de presión. Comprometido con el trabajo en equipo e individual. Etica ambiental. Actitud emprendedora.

9. Describa cómo el eje o los ejes transversales contribuyen al desarrollo de la asignatura

Eje (s) transversales	Contribución con la asignatura
Formación Humana y Social	Generar una conciencia ambiental y dar soluciones a problemas medioambientales
Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	Permite diseñar y analizar un proceso mediante programas o paquetes computacionales
Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo	Permite integrar la información del estado del proceso y las trayectorias en las transformaciones involucradas
Lengua Extranjera	Análisis de casos en idioma inglés
Innovación y Talento Universitario	Permite evaluar procesos biotecnológicos y desarrollar alternativas
Educación para la Investigación	Integración de conocimientos y técnicas en el desarrollo y evaluación de procesos para el tratamiento de residuos industriales

10. ORIENTACIÓN DIDÁCTICO-PEDAGÓGICA.

Estrategias y Técnicas de aprendizaje-enseñanza	Recursos didácticos
Estrategias de aprendizaje: • Investigación documental por el alumno para los temas del curso. • Discusión en grupo de los temas del curso de acuerdo a propuestas establecidas por el titular. • Exposición oral y escrita por el alumno sobre investigación documental escogida con apoyo del docente. • Definición y terminología de la simbología de diagramas de procesos. • Realizar ejercicios para determinar variables de operación y parámetros de diseño de procesos biotecnológicos. • Formular un caso práctico donde se establezcan las diversas etapas del proceso biotecnológico. • Definir la importancia del análisis de sensibilidad en la selección de las etapas del proceso biotecnológico. • Realizar una serie de ejercicios donde se aplique el cálculo de sistemas de reacción y procesos de separación. • Realizar una investigación por equipos de los diferentes métodos de escalamiento. • Aplicar y ejercitar métodos de escalamiento de equipos. **Estrategias de enseñanza:** ▪ Aprendizaje colaborativo ▪ Aprendizaje significativo ▪ Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) **Técnicas de aprendizaje** ▪ Diálogo entre pares ▪ Técnicas y dinámicas grupales ▪ Lluvias de ideas ▪ Preguntas Socráticas de: aclaración, suposición, motivos y evidencias, implicaciones y consecuencias, la pregunta en sí. ▪ ¿Qué ocurría si…? ▪ C-Q-A: lo que conozco, lo que quiero saber y lo aprendí de un tema. ▪ Cuadros comparativos ▪ Cuadro sinóptico ▪ QQQ, qué veo, qué no veo, ▪ qué infiero sobre un tema ▪ Síntesis (Concretizar una idea o problema) ▪ Mapas cognitivos ▪ Portafolio de tareas o ejercicios **Ambientes de aprendizaje:** ▪ Salón de clases ▪ Sala de cómputo ▪ Otros entornos donde se desenvuelve el estudiante **Actividades y experiencias de aprendizaje:** ▪ Búsqueda de información (Evidencias, hechos o conocimientos identificando las fuentes pertinentes) Análisis de casos reales y resolución de problemas	▪ Pizarrón ▪ Plumones ▪ Proyectores ▪ Libros ▪ Apuntes ▪ Recursos electrónicos (módulos WEB, bases de datos) ▪ Artículos en revistas científicas ▪ Software: Polymath, Mathlab

11. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
• Exámenes	
• Participación en clase	
• Tareas (Problemas de cálculo y de diseño de equipos)	
• Proyecto final	
Total	100

12. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN

Estar inscrito como alumno en la Unidad Académica en la BUAP
Asistir como mínimo al 80% de las sesiones
La calificación mínima para considerar un curso acreditado será de 6
Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE

13. Anexar (copia del acta de la Academia y de la CDESCUA con el Vo. Bo. del Secretario Académico)