

Facultad(es)/Escuela(s): Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s): Ingeniero en Alimentos y Biotecnología

Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Ingeniería de Sistemas Biotecnológicos			
Unidad de Aprendizaje Antecedente: Introducción a la Biotecnología, operaciones unitarias			
Unidad de Aprendizaje Subsecuente: Tecnología de las Fermentaciones			
Créditos: 4	Horas totales: 4	Horas teóricas: 2	Horas prácticas: 2
Nombre de la academia(s) que lo aprobó(aron): Ingeniero en Alimentos y Biotecnología			
Área: Ingeniería Aplicada	Núcleo: Integral	Tipo: Obligatoria	
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57 RGA :		Si:	No: X

Competencias del Perfil de Egreso del Programa Educativo	
Genéricas	Habilidades de investigación, cognitivas, capacidad de liderazgo y de organización.
Específicas	Desarrolla nuevas tecnologías para el procesamiento de los alimentos con base en la biotecnología y la ingeniería de procesos, con un compromiso social y actitud ética. Identifica y analiza normas en los productos biotecnológicos, promueve el desarrollo económico regional, nacional e internacional utilizando tecnologías acordes al desarrollo sustentable del entorno.
Competencias del área de conocimiento	Diseña y adapta nuevas tecnologías, con base en la biotecnología y la ingeniería de procesos, considerando el compromiso social con el desarrollo sustentable de su entorno y fortalece el desarrollo del sector alimentario, apegado a los lineamientos de alimentación, salud y medio ambiente.
Competencia de la Unidad de Aprendizaje	Aplicar los conocimientos científicos e ingenieriles que permitan al alumno operar, monitorear y diseñar procesos microbianos, para explotar las potencialidades de los microorganismos mediante herramientas biotecnológicas

No. de sesiones	Sub-Competencias	Temas	Actividades		Ambiente de trabajo o aprendizaje
			Docente	Alumno	
	1.-Describir los sistemas biológicos y biotecnológicos, para comprender el análisis metabólico cuantitativo de los procesos productivos e identificar el más apropiado para aplicaciones	1.- Introducción -Evolucion de biología molecular a sistemas biológicos -Aspectos importantes del control metabólico -La célula-fábrica (cell factory) -Modelos metabólicos 2.- Sistemas Biotecnológicos Industriales - Desarrollo de bioetanol - El recipiente 1,3-propanodiol -Sistemas biotecnológicos para producción de proteína (un ejemplo práctico en Pichia pastoris)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Encuadro la dinámica del curso.</i> • Presento y encuadra la dinámica del curso. -Proporciono rúbrica -Aplicación de examen diagnóstico. -Proporciono Programa académico -Conduzco clase magistral -Asigno actividades en clase. -Desarrollo preguntas orientadoras. -Identifico necesidades de aprendizaje. -Enlazo el conocimiento teórico con el práctico.	<i>Cuestionario diagnóstico.</i> Resuelvo cuestionario diagnóstico <i>Uso de las TIC's</i> <ul style="list-style-type: none"> • Reviso bibliografía de diversos autores <i>Trabajo Colaborativo</i> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar los ejercicios solicitados, revisar lo visto en clase para identificar posibles dudas. 	Aula con aire acondicionado Cañón Pintarrón Laboratorio Biblioteca Computadora portátil Uso de Classroom

Facultad(es)/Escuela(s): Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s): Ingeniero en Alimentos y Biotecnología

Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Ingeniería de Sistemas Biotecnológicos			
Unidad de Aprendizaje Antecedente: Introducción a la Biotecnología, operaciones unitarias			
Unidad de Aprendizaje Subsecuente: Tecnología de las Fermentaciones			
Créditos: 4	Horas totales: 4	Horas teóricas: 2	Horas prácticas: 2
Nombre de la academia(s) que lo aprobó(aron): Ingeniero en Alimentos y Biotecnología			
Área: Ingeniería Aplicada	Núcleo: Integral	Tipo: Obligatoria	
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57 RGA :		Si:	No: X

		<p>- Ingeniería de biosistemas: biofábricas para producción de alimentos del mar. -Sistemas biotecnológicos para mejoramiento de cepas</p> <p>3.- Ingeniería de sistemas bioprocesos: transferir el proceso tradicional principios de ingeniería a los sistemas de biotecnología industrial</p> <p>-Retos en biotecnología -Reto en modelamiento biológico -Ingeniería de bioprocesos de biosistemas -Propiedades sistémicas de sistemas biológicos -Metodología de los sistemas biológicos *etapas en modelamiento de biosistemas - Crecimiento y retroalimentación de poblaciones.</p>	<p>-Explico las tareas a realizar. -Corrijo errores. -Evalúo el aprendizaje. <i>Trabajo Colaborativo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Indico los lineamientos de comportamiento en laboratorio y actividades a desarrollar antes, durante y después de las prácticas de laboratorio. • Coordino las Prácticas de laboratorio • Daré seguimiento por classroom de google. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecuto las prácticas de laboratorio según manual. • Participo de forma ordenada y respetuosa en la dinámica. • Escucho y tomo notas. • Contrastar la información • Realizar los ejercicios solicitados, revisar lo visto en clase para identificar posibles dudas. • Utilizaré classroom de google para ir entregando las actividades del trabajo. 	
--	--	---	---	--	--

Sub-Competencias	Evaluación				Referencias bibliográficas	Materiales y recursos didácticos
	Criterios	Evidencias	Ponderación	Ponderación de la Sub-Competencia		

Facultad(es)/Escuela(s): Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s): Ingeniero en Alimentos y Biotecnología

Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Ingeniería de Sistemas Biotecnológicos			
Unidad de Aprendizaje Antecedente: Introducción a la Biotecnología, operaciones unitarias			
Unidad de Aprendizaje Subsecuente: Tecnología de las Fermentaciones			
Créditos: 4	Horas totales: 4	Horas teóricas: 2	Horas prácticas: 2
Nombre de la academia(s) que lo aprobó(aron): Ingeniero en Alimentos y Biotecnología			
Área: Ingeniería Aplicada	Núcleo: Integral	Tipo: Obligatoria	
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57 RGA :			Si: <input type="checkbox"/> No: <input checked="" type="checkbox"/>

1.-Describir la cinética de los microorganismos en diferentes configuraciones de reactor, para identificar el más apropiado para aplicaciones específicas, mediante la detección de ventajas y desventajas de cada una.	Elaboración de balances de masa, cálculo de parámetros cinéticos, identificación de ventajas y desventajas del reactor por lotes. Razonamiento, análisis, resolución de problemas concretos, toma de decisiones en base a conocimientos y elaboración de conclusiones con relación a las diferentes situaciones en torno a un proceso biotecnológico. Elaboración de balances de masa, cálculo de parámetros cinéticos, identificación de ventajas y desventajas de las diferentes configuraciones de reactor.	EXADES	40 %	50 %	1, 2, 3	Pizarrón Cañón Computador portátil Proyector Aplicación de Plataforma Classroom
		Desarrolla Investigación.	15 %			
		Examen escrito por parte del profesor	15 %			
		Reporta en la Bitácora los resultados y comprensión de los conocimientos adquiridos	30 %			

No. de sesiones	Sub-Competencias	Temas	Actividades		Ambiente de trabajo o aprendizaje
			Docente	Alumno	

Facultad(es)/Escuela(s): Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s): Ingeniero en Alimentos y Biotecnología

Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Ingeniería de Sistemas Biotecnológicos			
Unidad de Aprendizaje Antecedente: Introducción a la Biotecnología, operaciones unitarias			
Unidad de Aprendizaje Subsecuente: Tecnología de las Fermentaciones			
Créditos: 4	Horas totales: 4	Horas teóricas: 2	Horas prácticas: 2
Nombre de la academia(s) que lo aprobó(arón): Ingeniero en Alimentos y Biotecnología			
Área: Ingeniería Aplicada	Núcleo: Integral	Tipo: Obligatoria	
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57 RGA :		Si:	No: X

	<p>2.-Comprender los fenómenos de transferencia de masa entre los microorganismos y su medio ambiente, para un mejor diseño de las condiciones de operación y de escalamiento de un proceso biotecnológico dado, mediante los principios básicos de transferencia.</p>	<p>3- Transferencia de masa en sistemas biológicos. - Transferencia de masa por difusión, convección y en la interfase. - Aireación. - Agitación.</p> <p>4. Escalamiento de biorreactores. -Las funciones del laboratorio de -Microbiología Industrial. - Las funciones de la planta piloto. - Escalamiento de biorreactores. Criterios y procedimientos.</p> <p>5.- Bioseparaciones. - Filtración: Micro, ultra y nanofiltración. - Centrifugación. - Rompimiento de células. - Extracción líquido-líquido. - Adsorción. - Cromatografía de gases. - HPLC. - Cromatografía de intercambio iónico, capa fina. - Electroforesis de proteínas. - Cristalización y Secado.</p>	<p>Asigno actividades en clase. Desarrollo preguntas orientadoras. Identifico necesidades de aprendizaje. Enlazo el conocimiento teórico con el práctico. Explico las tareas a realizar. Corrección de errores. Evalúa el aprendizaje. Daré seguimiento por classroom de google. Superviso prácticas de laboratorio</p>	<p>Escucho, tomar notas, analizar los temas expuestos y aclarar dudas, realizar las actividades señaladas. Realizo los ejercicios solicitados, revisar lo visto en clase para identificar posibles dudas. Leo sobre la importancia y dificultades de la recuperación y purificación de los productos biotecnológicos. Desarrolla prácticas de laboratorio Utilizaré classroom de google para entrega de tareas</p>	<p>Aula con aire acondicionado Cañón Pintarrón Laboratorio Biblioteca Computadora portátil Uso de Classroom</p>
--	--	--	---	--	---

Sub-Competencias	Evaluación				Referencias bibliográficas	Materiales y recursos didácticos
	Criterios	Evidencias	Ponderación	Ponderación de la Sub-Competencia		

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Ingeniería de Sistemas Biotecnológicos			
Unidad de Aprendizaje Antecedente: Introducción a la Biotecnología, operaciones unitarias			
Unidad de Aprendizaje Subsecuente: Tecnología de las Fermentaciones			
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
4	4	2	2
Nombre de la academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología			
Área:	Núcleo:	Tipo:	
Ingeniería Aplicada	Integral	Obligatoria	
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57			Si: <input type="checkbox"/> No: <input checked="" type="checkbox"/>
RGA :			

Facultad(es)/Escuela(s):
Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología

2.-Comprender los fenómenos de transferencia de masa entre los microorganismos y su medio ambiente, para un mejor diseño de las condiciones de operación y de escalamiento de un proceso biotecnológico dado, mediante los principios básicos de transferencia.	Comprendo Fenómenos de transferencia presentes en un medio de cultivo, así como en una cinética de crecimiento.	EXADES	40 %	50 %	3, 4, 5	Pizarrón Cañón Computador portátil Proyector Aplicación de Plataforma Classroom
	Realizo el escalamiento del reactor a partir de datos de laboratorio	Desarrolla Investigación.	15 %			
	Analizo las tecnologías utilizadas para la recuperación y purificación de productos biológicos.	Examen escrito por parte del profesor	15 %			
	Comprendo los principios de funcionamiento de las diferentes técnicas.	Reportar mediante la bitácora de practica	30 %			

Bibliografía sugerida

BÁSICA

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Ingeniería de Sistemas Biotecnológicos			
Unidad de Aprendizaje Antecedente: Introducción a la Biotecnología, operaciones unitarias			
Unidad de Aprendizaje Subsecuente: Tecnología de las Fermentaciones			
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
4	4	2	2
Nombre de la academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología			
Área:	Núcleo:	Tipo:	
Ingeniería Aplicada	Integral	Obligatoria	
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57			Si: <input type="checkbox"/> No: <input checked="" type="checkbox"/>
RGA :			

Facultad(es)/Escuela(s):

Ciencias Químico Biológicas

Programa(s) Educativo(s):

Ingeniero en Alimentos y Biotecnología

- 1.- Guevara-González R, Torres-Pacheco I. 2014. Biosystems Engineering: Biofactories for Food Production in the Century XXI, Springer. USA
- 2.- Alocilja, E. C. (1997). Principles of Biosystems Engineering: A sophomore-level course. In *ASEE Annual Conference Proceedings* ASEE.
- 3.- Artículos científicos 2010- a la fecha
- 4.- Riet, K., Tramper, J. (1991). Basic bioreactor design. 1a ed. Marcel Dekker, Inc.

COMPLEMENTARIA

- 5.- Ratledge, C., and Kristiansen, B. (2003). Basic biotechnology. 2d ed, Cambridge university press.

Reportes por Sub-Competencia	Fecha de evaluación	Ponderación
Primera		50%
Segunda		50%

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Ingeniería de Sistemas Biotecnológicos			
Unidad de Aprendizaje Antecedente: Introducción a la Biotecnología, operaciones unitarias			
Unidad de Aprendizaje Subsecuente: Tecnología de las Fermentaciones			
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
4	4	2	2
Nombre de la academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología			
Área:	Núcleo:	Tipo:	
Ingeniería Aplicada	Integral	Obligatoria	
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57			

Facultad(es)/Escuela(s):
Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología

Perfil del docente

ACADÉMICOS: Ingeniero en Alimentos y/o Biotecnología con posgrado o doctorado a fin a la materia que se imparte. Lectura y comprensión del idioma inglés.

PROFESIONALES: Contar con experiencia profesional en su área de al menos de dos años como mínimo, manejo de programas de cómputo a fines al área, así como saber programar en algún lenguaje y manejo de computadora.

DOCENTES: Tener experiencia docente en unidades de aprendizaje del área de ciencias experimentales, microbiología general, fisicoquímica, química de alimentos biotecnología y participación en cursos pedagógicos y disciplinares, conferencias y actividades que lo mantengan actualizado en los temas de la unidad de aprendizaje.

Nombre y firma de los docentes que participaron en su elaboración:	Dr. Eduardo J. Gutiérrez Alcántara, Dra. Ruth López Alcántara.
Nombre y firma del Presidente de la Academia	M en C. Judith Ruiz Hernández
Nombre y firma del Secretario de la Academia	M en C. María del C. López Ramos
Nombre y firma del Coordinador de Carrera	M. en C. Primavera García Pérez
Nombre y firma del Secretario Académico	IPA. Alicia García Cristiano
Nombre y firma del Director de la Facultad o Escuela	Mtra. María Guadalupe Maldonado Velázquez
Fecha de elaboración:	05 de Julio de 2018
Fecha de revisión y responsable:	
Fecha de aprobación:	