

## PROGRAMA DE UNIDAD DE

<b>Nombre de la Unidad de Aprendizaje</b>			
<b>Ingeniería de las Fermentaciones</b>			
<b>Unidad de Aprendizaje Antecedente:</b>			
<b>Bioquímica General, Balance de Materia y Energía en Procesos, Biotecnología Enzimática y Microbiana</b>			
<b>Unidad de Aprendizaje Subsecuente:</b>			
<b>No aplica</b>			
<b>Créditos:</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Horas teóricas:</b>	<b>Horas prácticas:</b>
<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Nombre de la academia que lo aprobó:</b>			
<b>Ingeniero en Alimentos y Biotecnología</b>			
<b>Área:</b>	<b>Núcleo:</b>	<b>Tipo:</b>	
<b>Ingeniería Aplicada</b>	<b>Integral</b>	<b>Optativa</b>	
<b>Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57 RGA:</b>			<b>Si:</b> <input type="checkbox"/> <b>No:</b> <input checked="" type="checkbox"/>

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

Competencias del Perfil de Egreso del Programa Educativo	
Genéricas	Habilidad 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 las normas en los productos biotecnológicos, promueve el desarrollo 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	Diseñar o adaptar procesos de producción celular o de sus componentes y metabolitos con fines industriales y biotecnológicos.

<b>Nombre de la Unidad de Aprendizaje</b>			
<b>Ingeniería de las Fermentaciones</b>			
<b>Unidad de Aprendizaje Antecedente:</b>			
<b>Bioquímica General, Balance de Materia y Energía en Procesos, Biotecnología Enzimática y Microbiana</b>			
<b>Unidad de Aprendizaje Subsecuente:</b>			
<b>No aplica</b>			
<b>Créditos:</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Horas teóricas:</b>	<b>Horas prácticas:</b>
<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Nombre de la academia que lo aprobó:</b>			
<b>Ingeniero en Alimentos y Biotecnología</b>			
<b>Área:</b>	<b>Núcleo:</b>	<b>Tipo:</b>	
<b>Ingeniería Aplicada</b>	<b>Integral</b>	<b>Optativa</b>	
<b>Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57 RGA:</b>			<b>Si:</b> <input type="checkbox"/> <b>No:</b> <input checked="" type="checkbox"/>

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

No. de sesiones	Sub-Competencias	Temas	Actividades		Ambiente de trabajo o aprendizaje
			Docente	Alumno	
11	Analizar y comprender los factores fisicoquímicos, biológicos y de producción relacionados con el diseño de procesos de producción de metabolitos de interés biotecnológico, con base en los modelos biológicos utilizados en la industria.	<b>1- Introducción</b> -Generalidades de fermentación sumergida -.Estequiometría del crecimiento microbiano. - Parámetros cinéticos y estequiométricos  <b>2. Diseño de reactores para fermentación sumergida.</b> - Diseños básicos de biorreactores  <b>3. Transferencia de masa en sistemas biológicos.</b> - Transferencia de masa por difusión, convección y en la interfase. - Aireación. - Agitación. - Números adimensionales - Diseño de Tanque agitado: configuración estándar y no convencional - Cálculo de potencia de agitación	Planteo objetivos y señalo mapas conceptuales  Asigno temas para trabajo en equipo  Modero discusiones sobre casos reales que implican los conceptos básicos de ingeniería de las fermentaciones  Superviso prácticas de laboratorio	Analizo y debato documentos, materiales y artículos científicos  Elaboro cuadros comparativos y mapas conceptuales  Realizo en equipo prácticas de laboratorio acerca del conocimiento adquirido	Salón de clase/ Laboratorio / Biblioteca Classroom

Sub-Competencias	Evaluación				Referencias bibliográficas	Materiales y recursos didácticos
	Crterios	Evidencias	Pond.	Pond. de la Sub-Competencia		

## PROGRAMA DE UNIDAD DE

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

<b>Nombre de la Unidad de Aprendizaje</b>			
<b>Ingeniería de las Fermentaciones</b>			
<b>Unidad de Aprendizaje Antecedente:</b>			
<b>Bioquímica General, Balance de Materia y Energía en Procesos, Biotecnología Enzimática y Microbiana</b>			
<b>Unidad de Aprendizaje Subsecuente:</b>			
<b>No aplica</b>			
<b>Créditos:</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Horas teóricas:</b>	<b>Horas prácticas:</b>
<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Nombre de la academia que lo aprobó:</b>			
<b>Ingeniero en Alimentos y Biotecnología</b>			
<b>Área:</b>	<b>Núcleo:</b>	<b>Tipo:</b>	
<b>Ingeniería Aplicada</b>	<b>Integral</b>	<b>Optativa</b>	
<b>Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57 RGA:</b>			<b>Si:</b>
			<b>No:</b> <b>X</b>

<p>Analizar y comprender los factores fisicoquímicos, biológicos y de producción relacionados con el diseño de procesos de producción de metabolitos de interés biotecnológico, con base en los modelos biológicos utilizados en la industria.</p>	<p>Evalúo la factibilidad de uso de diferentes sustratos de fermentación con base en parámetros estequiométricos y bioquímicos de los nutrientes contenidos en los mismos.</p>	EXADES	40%	50%	1, 2	<p>Cañón Computadora Pintarrón, Marcadores, Laminillas conceptuales, Uso de classroom</p>
	<p>Analizo los diferentes modelos biológicos de fermentación con base en el tipo de productos obtenidos a nivel industrial.</p>	Reportes de Investigación	20%			
	<p>Identifico los principales parámetros a considerar en el diseño de un sistema fermentativo.</p>	Presentación oral de artículos científico	20%			
		Reporte de la práctica de laboratorio	20%			

## PROGRAMA DE UNIDAD DE

<b>Nombre de la Unidad de Aprendizaje</b>			
<b>Ingeniería de las Fermentaciones</b>			
<b>Unidad de Aprendizaje Antecedente:</b>			
<b>Bioquímica General, Balance de Materia y Energía en Procesos, Biotecnología Enzimática y Microbiana</b>			
<b>Unidad de Aprendizaje Subsecuente:</b>			
<b>No aplica</b>			
<b>Créditos:</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Horas teóricas:</b>	<b>Horas prácticas:</b>
<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Nombre de la academia que lo aprobó:</b>			
<b>Ingeniero en Alimentos y Biotecnología</b>			
<b>Área:</b>	<b>Núcleo:</b>	<b>Tipo:</b>	
<b>Ingeniería Aplicada</b>	<b>Integral</b>	<b>Optativa</b>	
<b>Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57 RGA:</b>			<b>Si:</b> <input type="checkbox"/> <b>No:</b> <input checked="" type="checkbox"/>

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

No. de sesiones	Sub-Competencias	Temas	Actividades		Ambiente de trabajo o aprendizaje
			Docente	Alumno	
13	2. Analizar las operaciones unitarias involucradas en la agitación y recuperación de producto en procesos fermentativos de producción de metabolitos.	<p><b>1. Introducción</b> -Generalidades de la fermentación en medio sólido</p> <p><b>2. Diseño de reactores para fermentación medio sólido</b> - Diseños básicos de biorreactores</p> <p><b>3.- Transferencia de masa y calor en fermentación SS</b> -Balance Global de masa y energía en el reactor - Transferencia de masa y calor en reactores de charolas - Perfil de oxígeno y temperatura en las charolas -Caída de presión y patrón de flujo del gas a través de la cama</p>	<p>Planteo objetivos y señalo mapas conceptuales</p> <p>Asigno temas para trabajo en equipo</p> <p>Moderó discusiones sobre casos reales que implican los conceptos básicos del diseño y operación de biorreactores</p> <p>Superviso prácticas de laboratorio</p>	<p>Analizo y debato documentos, materiales y artículos científicos</p> <p>Elaboro cuadros comparativos y mapas conceptuales</p> <p>Realizo en equipo prácticas de laboratorio acerca del conocimiento adquirido</p>	Cañón Computadora Pintarrón, Marcadores, Manual de Practicas Salón de clase/ Laboratorio / Biblioteca

## PROGRAMA DE UNIDAD DE

<b>Nombre de la Unidad de Aprendizaje</b>			
<b>Ingeniería de las Fermentaciones</b>			
<b>Unidad de Aprendizaje Antecedente:</b>			
<b>Bioquímica General, Balance de Materia y Energía en Procesos, Biotecnología Enzimática y Microbiana</b>			
<b>Unidad de Aprendizaje Subsecuente:</b>			
<b>No aplica</b>			
<b>Créditos:</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Horas teóricas:</b>	<b>Horas prácticas:</b>
<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Nombre de la academia que lo aprobó:</b>			
<b>Ingeniero en Alimentos y Biotecnología</b>			
<b>Área:</b>	<b>Núcleo:</b>	<b>Tipo:</b>	
<b>Ingeniería Aplicada</b>	<b>Integral</b>	<b>Optativa</b>	
<b>Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57 RGA:</b>			<b>Si:</b> <input type="checkbox"/> <b>No:</b> <input checked="" type="checkbox"/>

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

Sub-Competencias	Evaluación				Referencias bibliográficas	Materiales y recursos didácticos
	Criterios	Evidencias	Pond.	Pond. de la Sub-Competencia		
2. Analizar las operaciones unitarias involucradas en la agitación y recuperación de producto en procesos fermentativos de producción de metabolitos.	<p>Conoce y comprende los diferentes tipos fermentadores en medio sólido y sus aplicaciones</p> <p>Analiza los fundamentos de la transferencia de masa y temperatura en biorreactores en medio sólido.</p> <p>Diseña biorreactores sobre la base de los fenómenos de transporte</p>	<p>-EXADES</p> <p>Presentación oral de artículos científicos</p> <p>Reporte de prácticas de laboratorio</p> <p>Problemario</p>	<p>40%</p> <p>20%</p> <p>20%</p> <p>20%</p>	50%	1,2,3	<p>Cañón</p> <p>Computadora</p> <p>Uso de classroom</p>

### Bibliografía sugerida

BÁSICA:

<b>Nombre de la Unidad de Aprendizaje</b>			
<b>Ingeniería de las Fermentaciones</b>			
<b>Unidad de Aprendizaje Antecedente:</b>			
<b>Bioquímica General, Balance de Materia y Energía en Procesos, Biotecnología Enzimática y Microbiana</b>			
<b>Unidad de Aprendizaje Subsecuente:</b>			
<b>No aplica</b>			
<b>Créditos:</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Horas teóricas:</b>	<b>Horas prácticas:</b>
<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Nombre de la academia que lo aprobó:</b>			
<b>Ingeniero en Alimentos y Biotecnología</b>			
<b>Área:</b>	<b>Núcleo:</b>	<b>Tipo:</b>	
<b>Ingeniería Aplicada</b>	<b>Integral</b>	<b>Optativa</b>	
<b>Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57 RGA:</b>			<b>Si:</b> <input type="checkbox"/> <b>No:</b> <input checked="" type="checkbox"/>

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

1.- McDuffie N.G. 2001. Bioreactor Design Fundamentals. Ed. Butterworth-Heinemann. Elsevier. England  
 2.- David A. Mitchell · Nadia Krieger Marin Berovič . 2006, Solid-State Fermentation Bioreactors : Fundamentals of Design and Operation Springer erlag Berlin Heidelberg Germany-  
 3 .-Vogel, H. C., Todaro, C. M. 2014. Fermentation and Biochemical Engineering Handbook. 3<sup>rd</sup> edition. William Andrew (Ed.). New York, USA. 454 pp. ISBN 978-1-4557-2553  
 COMPLEMENTARIA:  
 3.- Treybal, R.E. 1980. Operaciones de Transferencia de Masa. 2da edición. Editorial McGraw-Hill. 858 pp. ISBN 968-6046-34-8

<b>Reportes por Sub-Competencia</b>	<b>Fecha de evaluación</b>	<b>Ponderación</b>
Primer	marzo de 2020	50%
Segundo	mayo de 2020	50%

<b>Perfil del docente</b>
ACADÉMICOS: Contar con posgrado en Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química o relacionadas. Traducción del idioma inglés. Manejo de internet y conocimientos en el manejo de paquetes de aplicación en computadora PROFESIONALES: Ingeniero Bioquímico con experiencia en el área ambiental. DOCENTES: Tener experiencia docente en asignaturas Ingeniería Ambiental, Demostrar su participación en cursos y conferencias que lo mantengan actualizado en los temas relacionados con la materia a impartir.

<b>Nombre y firma de los docentes que participaron en su elaboración:</b>	<b>Dra. Ruth López Alcántara</b>
<b>Nombre y firma del Presidente de la Academia:</b>	<b>M en C. Judith Ruiz Hernández</b>

## PROGRAMA DE UNIDAD DE

<b>Nombre de la Unidad de Aprendizaje</b>			
<b>Ingeniería de las Fermentaciones</b>			
<b>Unidad de Aprendizaje Antecedente:</b>			
<b>Bioquímica General, Balance de Materia y Energía en Procesos, Biotecnología Enzimática y Microbiana</b>			
<b>Unidad de Aprendizaje Subsecuente:</b>			
<b>No aplica</b>			
<b>Créditos:</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Horas teóricas:</b>	<b>Horas prácticas:</b>
<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Nombre de la academia que lo aprobó:</b>			
<b>Ingeniero en Alimentos y Biotecnología</b>			
<b>Área:</b>	<b>Núcleo:</b>	<b>Tipo:</b>	
<b>Ingeniería Aplicada</b>	<b>Integral</b>	<b>Optativa</b>	
<b>Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57 RGA:</b>			<b>Si:</b> <input type="checkbox"/> <b>No:</b> <input checked="" type="checkbox"/>

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

<b>Nombre y firma del Secretario de la Academia:</b>	<b>Dra. María del C. López Ramos</b>
<b>Nombre y firma del Coordinador de Carrera:</b>	<b>M. en C. Primavera García Pérez</b>
<b>Nombre y firma del Secretario Académico:</b>	<b>IPA. Alicia García Cristiano</b>
<b>Nombre y firma del Director de la Facultad o Escuela:</b>	<b>Mtra. María Guadalupe Maldonado Velázquez</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	<b>05 de Julio de 2018</b>
<b>Fecha de aprobación por Consejo Técnico:</b>	