



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

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

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Biotecnología Enzimática y Microbiana			
Créditos: 5	Horas totales: 5	Horas teóricas: 2	Horas prácticas: 3
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron): Ingeniero en Alimentos y Biotecnología			
Área: Ingeniería Aplicada		Núcleo: Integral	Tipo: Obligatoria
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo con el art. 87 RGA:		SI	No: <input checked="" type="checkbox"/> 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	Analizar las principales aplicaciones de las enzimas y microorganismos en la resolución de problemáticas de sectores estratégicos de la industria y conservación del medio ambiente.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Biotecnología Enzimática y Microbiana			
Créditos: 5	Horas totales: 5	Horas teóricas: 2	Horas prácticas: 3
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron): Ingeniero en Alimentos y Biotecnología			
Área: Ingeniería Aplicada		Núcleo: Integral	Tipo: Obligatoria
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo con el art. 57 RGA:			<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> X

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

No. de sesiones	Sub-Competencias	Temas	Actividades		Ambiente de trabajo o aprendizaje
			Docente	Alumno	
19	1.-Adquirir bases conceptuales necesarias para caracterizar y aplicar enzimas y ensayos enzimáticos en laboratorios, experimentos biotecnológicos y en la industria alimentaria.	1.-Cinética enzimática -Teoría del estado de transición. Ecuación de Michaelis-Menten. Obtención y análisis de los parámetros cinéticos. - Inhibidores reversibles. Inhibición competitiva, mixta y acompetitiva. Inhibición por producto y por exceso de sustrato. - Inhibidores irreversibles. Marcadores de afinidad, sustratos suicidas y análogos del estado de transición. Fármacos basados en la inhibición enzimática. 2.-Mecanismos de catálisis enzimática - Influencia de factores ambientales en la catálisis enzimática. Efecto de pH, fuerza iónica y temperatura. Termoactivación. Enzimas termoestables. - Papel de los cofactores y las coenzimas en la catálisis enzimática. Ribozimas y evolución dirigida de catalizadores enzimáticos 3.-Aplicaciones biotecnológicas de las enzimas - Producción de compuestos de interés económico. - Biotecnología de enzimas aplicada a la industria alimentaria. - Producción biotecnológica de fármacos.	Encuadre y dinámica del curso. <ul style="list-style-type: none"> • Proporciono rúbrica • Aplico examen diagnóstico • Proporciono Programa académico Trabajo Colaborativo <ul style="list-style-type: none"> • Organizo los seminarios y discusión de temas • Realizo actividades presenciales de la asignatura en: clases de teoría, clases prácticas, seminarios y tutorías. • Como apoyo a las explicaciones teóricas, proporciono a los alumnos el material docente apropiado. • Presento al alumno de problemas específicos o desarrollos novedosos en el ámbito de la aplicación de enzimas a procesos biotecnológicos • 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 • Doy seguimiento por Classroom de Google. 	Cuestionario diagnóstico. <ul style="list-style-type: none"> • Resuelvo cuestionario diagnóstico Uso de las TIC's <ul style="list-style-type: none"> • Reviso bibliografía de diversos autores • Utilizo Classroom de google para ir entregando las actividades del trabajo Trabajo Colaborativo <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. • Contrasto la información en discusión libre • Adquiero destrezas básicas en el manejo y manipulación de enzimas y la realización de ensayos enzimáticos, incluyendo el procesamiento y la interpretación adecuada de datos experimentales. 	Aula Cañón Pintarrón Laboratorio Biblioteca Computadora portátil Uso de Classroom Visita a empresa e institución



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

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

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Biotecnología Enzimática y Microbiana			
Créditos: 5	Horas totales: 5	Horas teóricas: 2	Horas prácticas: 3
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron): Ingeniero en Alimentos y Biotecnología			
Área: Ingeniería Aplicada		Núcleo: Integral	Tipo: Obligatoria
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo con el art. 57 RGA:			Si: <input type="checkbox"/> No: <input checked="" type="checkbox"/>

Sub-Competencias	Evaluación				Referencias bibliográficas	Materiales y recursos didácticos
	Criterios	Evidencias	Ponderación	Ponderación de la Sub-Competencia		
1.-Adquirir bases conceptuales necesarias para caracterizar y aplicar enzimas y ensayos enzimáticos en laboratorios, experimentos biotecnológicos y en la industria alimentaria.	<p>Comprende la dependencia de la velocidad de reacción con la concentración del sustrato, expresada en la ecuación de Michaelis-Menten</p> <p>Aplica los modelos matemáticos para determinar los parámetros cinéticos en presencia y ausencia de inhibidores.</p> <p>Identifica los principales factores fisicoquímicos que afectan la actividad enzimática</p> <p>Reconoce la importancia de los cofactores/coenzimas en el mecanismo de reacción enzimática.</p> <p>Reconoce las principales etapas de producción de enzimas a nivel industrial.</p> <p>Identifica las diferentes aplicaciones de las enzimas por sector productivo, salud y medio ambiente.</p>	<p>Examen estandarizado</p> <p>Examen del Docente</p> <p>Problemario "Cinética enzimática"</p> <p>Investigación "Cofactores y Coenzimas"</p> <p>Estudio de caso "Aplicaciones Biotecnológicas de las enzimas"</p>	<p>10%</p> <p>30%</p> <p>20%</p> <p>20%</p> <p>20%</p>	50%	1, 4	<p>Cañón</p> <p>Computadora</p> <p>Pintarrón,</p> <p>Marcadores,</p> <p>Laminillas conceptuales,</p> <p>Uso de classroom</p>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Biotecnología Enzimática y Microbiana			
Créditos: 5	Horas totales: 5	Horas teóricas: 2	Horas prácticas: 3
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron): Ingeniero en Alimentos y Biotecnología			
Área: Ingeniería Aplicada		Núcleo: Integral	Tipo: Obligatoria
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo con el art. 57 RGA:			Si: <input type="checkbox"/> No: <input checked="" type="checkbox"/> X

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

No. de sesiones	Sub-Competencias	Temas	Actividades		Ambiente de trabajo o aprendizaje
			Docente	Alumno	
18	2.- Conocer y relacionar los métodos utilizados en biotecnología microbiana, los procesos y las aplicaciones de interés biotecnológico basados en la utilización de microorganismos y los principales productos microbianos.	<p>1.- Principios de la Biotecnología Microbiana</p> <ul style="list-style-type: none"> - Microorganismos de interés industrial - Aislamiento, selección y mantenimiento de los microorganismos industriales. - Mejora y desarrollo de cepas para uso industrial <p>2.- Cinética y energética del crecimiento microbiano</p> <ul style="list-style-type: none"> - Factores fisicoquímicos que afectan al crecimiento. Temperatura, pH, actividad de agua. Medios de cultivo industriales. - Modelos de crecimiento microbiano. Factores de rendimiento, tasa específica de consumo de sustrato y energía de mantenimiento. Ecuación de Monod. - Cultivo discontinuo, alimentado y continuo. <p>3.- Objeto de estudio de la Biotecnología Microbiana</p> <ul style="list-style-type: none"> - Polímeros Microbianos (polisacáridos, poliésteres) - Metabolitos Primarios (ácidos orgánicos, vitaminas y aminoácidos) - Metabolitos secundarios: Antibióticos (detección, mejora genética, escalado, purificación) y hormonas - Aplicaciones al diagnóstico, Vacunas y Bioterrorismo - Biocombustibles y producción de etanol 	<p><i>Encuadre y dinámica del curso.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporciono rúbrica. • Aplico examen diagnóstico. • Proporciono Programa académico. <p><i>Trabajo Colaborativo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Organizo los seminarios y discusión de temas. • Realizo actividades presenciales de la asignatura en: clases de teoría, clases prácticas, seminarios y tutorías. • Como apoyo a las explicaciones teóricas, proporciono a los alumnos el material docente apropiado. • Familiarizo al estudiante con los problemas que han de enfrentar los procesos biotecnológicos microbianos, y habituarlo al tipo de razonamiento teórico, enfoque experimental y diseño industrial para resolver tales problemas. • 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. • Coordino trabajos experimentales para la participación en la Feria de Ciencias. • Doy seguimiento por Classroom de Google. 	<p><i>Cuestionario diagnóstico</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Resuelvo cuestionario diagnóstico. <p><i>Uso de las TIC's</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reviso bibliografía de diversos autores. • Utilizo Classroom de google para ir entregando las actividades del trabajo. <p><i>Trabajo Colaborativo</i></p> <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. • Contrasto la información en discusión libre. • Conozco diversos procesos biotecnológicos de base microbiológica. • Aprendo las técnicas básicas para la manipulación de microorganismos la obtención y purificación de productos en procesos biotecnológicos. 	<p>Aula Cañón Pintarrón Laboratorio Biblioteca Computadora portátil Uso de Classroom Feria de Ciencias Dia del Ingeniero 2024</p>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

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

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Biotecnología Enzimática y Microbiana			
Créditos: 5	Horas totales: 5	Horas teóricas: 2	Horas prácticas: 3
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron): Ingeniero en Alimentos y Biotecnología			
Área: Ingeniería Aplicada		Núcleo: Integral	Tipo: Obligatoria
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo con el art. 57 RGA:			Si: <input type="checkbox"/> No: <input checked="" type="checkbox"/>

Sub-Competencias	Criterios	Evaluación			Referencias bibliográficas	Materiales y recursos didácticos
		Evidencias	Ponderación	Ponderación de la Sub-Competencia		
Evaluar el desarrollo reciente en biotecnología microbiana en las áreas de la agricultura, ambiental, farmacéutica y alimentaria, desde un enfoque interdisciplinario comprendiendo la microbiología, bioquímica, biología molecular e ingeniería.	Identifica la importancia de la bioprospección en el desarrollo de tecnologías basadas en microorganismos. Comprenderá el papel de la biología molecular en el desarrollo de cepas mejoradas de microorganismos de interés científico e industrial. Entiende la relevancia de los parámetros de fermentación y nutrientes en el comportamiento cinético del cultivo microbiano. Identifica las diferentes modalidades de fermentación microbiana Comprende las principales aplicaciones de los microorganismos en agricultura, medio ambiente, salud y alimentos	Examen estandarizado Examen de Docente Cartel científico "Identificación de microorganismos con potencial biotecnológico" Estudio de caso "Aplicación de la Biotecnología Microbiana"	10% 30% 30%	50%	2, 3	Cañón Computadora Pintarrón, Marcadores, Laminillas conceptuales, Uso de classroom



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Biotecnología Enzimática y Microbiana						
Créditos: 5	Horas totales: 5	Horas teóricas: 2	Horas prácticas: 3			
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron): Ingeniero en Alimentos y Biotecnología						
Área: Ingeniería Aplicada		Núcleo: Integral	Tipo: Obligatoria			
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo con el art. 57 RGA:			<table border="1"> <tr> <td>Si:</td> <td>No:</td> <td>X</td> </tr> </table>	Si:	No:	X
Si:	No:	X				

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

Bibliografía sugerida

- BÁSICA:**
- 1.- Brachmachari, G. 2017. Biotechnology of Microbial Enzymes: Production, Biocatalysis and Industrial Applications. Academic Press (Ed.) London, UK. 608 pp. ISBN 978-0-12-803725-6.
 - 2.- Patra, J.K., Vishnuprasad, C.N., Das, G. 2017. Microbial Biotechnology Volume 1. Applications in Agriculture and Environment. Elsevier (Ed.) Singapore, SIN. 479 pp. ISBN 978-981-10-6846-1.
 - 3.- Patra, J.K., Das, G., Shin, H.S. 2018. Microbial Biotechnology Volume 2. Application in Food and Pharmacology. Elsevier (Ed.) Singapore, SIN. 479 pp. ISBN 978-981-10-7139-3.

COMPLEMENTARIA:

- 4.- Shukla, P., Pletschke, B.I. 2013. Advances in Enzyme Biotechnology. Springer (Ed.), New Dehli, IND. 175 pp. ISBN: 978-81-322-1093-1.

Reportes por Sub-Competencia	Fecha de evaluación	Ponderación
Primera	08 de marzo de 2024, 7 a 9 hrs	50%
Segunda	17 de mayo de 2024, 7 a 9 hrs	50%

Perfil del docente

ACADEMICOS: Contar con posgrado en Biotecnología, Microbiología Industrial 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 de biotecnología y enzimología.

DOCENTES: Tener experiencia docente en asignaturas relacionadas a la biotecnología. Demostrar su participación en cursos y conferencias que lo mantengan actualizado en los temas relacionados con la materia a impartir.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

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

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Biotecnología Enzimática y Microbiana			
Créditos: 5	Horas totales: 5	Horas teóricas: 2	Horas prácticas: 3
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron): Ingeniero en Alimentos y Biotecnología			
Área: Ingeniería Aplicada		Núcleo: Integral	Tipo: Obligatoria
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo con el art. 57 RGA:			<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> X

Nombre y firma de los docentes que participaron en su elaboración:	Dr. José Efraín Ramírez Benítez 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. Manuel Luna Brito	
Nombre y firma del Coordinador de Carrera:	M. en C. Primavera García Pérez	
Nombre y firma del Secretario Académico:	M. en C. Eduardo Manzanero Rodríguez	
Nombre y firma del Director de la Facultad o Escuela:	M. en C. Luis Ariel Manzanero Acevedo	
Fecha de elaboración o modificación	04 de junio de 2016 15 de diciembre de 2023	Dr. José Efraín Ramírez Benítez Aprobación por Consejo Técnico: 26 de julio de 2016 Acta CT 09-02/2016

