

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

Nombre de la asignatura: BIOTECNOLOGÍA						
Clave: QUI23			Ciclo Formativo: Básico () Profesional (x) Especializado ()			
Fecha de elaboración:						
Horas Semestre	Horas semana	Horas de Teoría	Horas de Práctica	Créditos	Tipo	Modalidad (es)
64	4	2	2	6	Teórica () Teórica-práctica (x) Práctica ()	Presencial (X) Híbrida ()
Semestre recomendado: 8				Requisitos curriculares: Ninguno		
Programas académicos en los que se imparte: QUIMICO INDUSTRIAL						
Conocimientos y habilidades previos: El alumno deberá contar con conocimientos básicos de Microbiología y Bioquímica Identificar los diferentes tipos de fermentaciones y los tipos de microorganismos que intervienen en ellas. Análisis e interpretación de datos Habilidad para búsqueda de información en la web Inglés básico para lectura de artículos en inglés						

1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA:

El curso de Biotecnología forma parte de la etapa disciplinaria de los programas académicos de Químico Industrial. Se trata de una asignatura teórica que pretende que las y los participantes desarrollen las bases y conceptos necesarios que les permitan conocer los principios fundamentales de la Biotecnología y sus aplicaciones con énfasis en el desarrollo de beneficios para el hombre y para la ciencia en las áreas de genética, medicina, industria alimentaria, química y materiales.

2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

El Químico industrial integrará los conocimientos básicos que fundamentan la biotecnología con la finalidad de ampliar su campo de acción en investigación e industria al conocer y analizar los principales procesos biotecnológicos en la obtención de productos de interés y valor agregado para el hombre.

3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES

Fecha	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Marzo 2015	M en B Roberta Salinas Marín Dra. Ma. Guadalupe Valladares Dra. Constanza Machín Ramírez	Emisión del documento



4. OBJETIVO GENERAL

El alumno conocerá los principios generales de la Biotecnología y sus aplicaciones más importantes en genética, medicina, alimentos, Medio ambiente, Química y Nanobiotecnología a nivel nacional y mundial mediante la revisión de artículos científicos y de divulgación para la integración de conocimientos básicos en procesos biotecnológicos que generan productos de interés para la sociedad.

5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO

Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo Capacidad para la investigación Habilidades para buscar, procesar y analizar información	Habilidad para el trabajo en forma colaborativa Habilidad para trabajar en forma autónoma
Sociales	Éticas
Capacidad de expresión y comunicación Capacidad de trabajo en equipo Habilidades interpersonales	Autodeterminación y cuidado de si Compromiso ciudadano Compromiso con la calidad

6. CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1	Introducción	1.1 Historia de la Biotecnología 1.2 Biotecnología clásica y moderna 1.3 Organismos de interés biotecnológico 1.4. La ética teórica. 1.5. Las teorías bioéticas y los enfoques alternativos. 1.6. Los principios en la bioética. 1.7 Impacto medio ambiental de los GMOs 1.8. Bioseguridad
2	Biotecnología y Biomedicina	2.1. Conceptos básicos de inmunología 2.2. Marcadores moleculares de enfermedades 2.3. Terapia celular y génica 2.4. Vacunas recombinantes 2.5. Obtención de anticuerpos poli y monoclonales. 2.6. Farmacogenómica 2.7. Toxigenómica 2.8. Herramientas moleculares para el diagnóstico
3	Genética y	3.1 Metodología de ADN recombinante 3.3 Técnicas de clonación y amplificación de ADN



	Biotecnología	3.4 Técnicas de transferencia de genes 3.5 Teoría de mutaciones y selección de mutantes 3.6 Aspectos éticos de la recombinación de ADN 3.7 Casos en México y el mundo
4	Biotecnología Alimentaria	4.1 Alimentos funcionales 4.2. Fermentación en productos lácteos y bebidas 4.3 Probióticos 4.4 Prebióticos 4.5 Nutraceuticos 4.6 Preservación de alimentos 4.7 Tecnología enzimática y biocatalisis 4.8 Alimentos genéticamente modificados y la salud 4.8.1 Implicaciones socio-económicas de los alimentos modificados genéticamente 4.8.2 Tendencias de los alimentos transgénicos en el marco de la industria de alimentos 4.9 Casos en México y el mundo
5	Biotecnología Ambiental	5.1 Introducción a la Biotecnología Ambiental 5.2 Tipos de residuos y fuentes de contaminación. 5.3 Biorremediación, Bioestimulación y Bioaumentación. 5.4 Biorremediación del petróleo y derivados 5.5 Biorremediación de xenobióticos. 5.6 Transformación de metales por tapetes microbianos y su uso en biorremedación 5.7 Biopesticidas 5.8 Biocombustibles 5.9 Aplicación de la biotecnología a los problemas ambientales. 5.10 Casos en México y el mundo
6	Química y Nanobiotecnología	6.1 Desarrollo de la química y Nanobiotecnología biotecnológica 6.2 Generación de sustancias químicas a partir de la biomasa 6.3 Campo de aplicación de la nanotecnología 6.4 Materiales y biotecnología 6.5. Técnicas de producción y caracterización nanotecnológica. 6.6 Prospectos a futuro 6.7. Industrias nanotecnológicas. 5.8 Casos en México y el mundo



7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

Unidad 1: Introducción		
Competencia de la unidad: Entender el desarrollo de la biotecnología y trasladar la información a contextos actuales y analizar el impacto de la Biotecnología en nuestras vidas.		
Objetivo de la unidad: Conocer el desarrollo de la biotecnología moderna, sus logros y aplicaciones para analizar los contextos bioéticos que surgen debido al impacto de esta ciencia en la vida del ser humano.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Historia de la Biotecnología Biotecnología clásica y moderna Organismos de interés biotecnológico La ética teórica. Las teorías bioéticas y los enfoques alternativos. Los principios en la bioética. Impacto medio ambiental de los GMOs Bioseguridad	<ul style="list-style-type: none">• Comunicación• Pensamiento crítico• Capacidad de aprender por cuenta propia• Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.	<ul style="list-style-type: none">• Independencia• Diálogo• Innovador• Responsabilidad• Constancia• Independencia
Estrategias de enseñanza: Exposición por parte del profesor con preguntas dirigidas a los alumnos. Análisis de lectura individual con redacción de un ensayo respecto al tema bioética. Discusión en grupo		Recursos didácticos Proyecto Laptop Artículos de revisión de Biotecnología y Sociedad

Unidad 2: Biotecnología y Biomedicina		
Competencia de la unidad: Conocer, Interpretar y analizar la información relevante de las aplicaciones de la biotecnología en el área médica.		
Objetivo de la unidad: Adquirir conocimientos básicos de biotecnología médica para comprender los mecanismos moleculares de las enfermedades y el desarrollo de nuevos medicamentos o procedimientos terapéuticos o de diagnóstico.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores



Conceptos básicos de inmunología Marcadores moleculares de enfermedades Terapia celular y génica Vacunas recombinantes Obtención de anticuerpos poli y monoclonales. Farmacogenómica Toxigenómica Herramientas moleculares para el diagnóstico.	<ul style="list-style-type: none">• Pensamiento crítico• Comunicación• Autoevaluación• Comprensión de consecuencias• Capacidad de análisis, síntesis y evaluación	<ul style="list-style-type: none">• Comprometido• Entusiasta• Cultura de trabajo• Visión de futuro• Proactivo• Innovador
Estrategias de enseñanza: Exposición por parte del profesor con preguntas dirigidas a los alumnos. Análisis de artículos referentes al tema. Cuestionarios Videos Discusión en grupo		Recursos didácticos Laptop Blog Proyector Películas

Unidad 3: Genética y Biotecnología		
Competencia de la unidad: Adquirir conocimientos básicos de las técnicas principales de la tecnología de ADN recombinante.		
Objetivo de la unidad: Conocer y comprender los mecanismos moleculares básicos para analizar las ventajas y aplicaciones de la tecnología de ADN recombinante mediante el análisis de las herramientas moleculares que actualmente se emplean.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Metodología de ADN recombinante Técnicas de clonación y Técnicas de transferencia de genes Teoría de mutaciones y selección de mutantes Aspectos éticos de la recombinación de ADN Casos en México y el mundo	<ul style="list-style-type: none">• Pensamiento crítico• Comunicación• Autoevaluación• Comprensión de consecuencias• Capacidad de análisis, síntesis y evaluación	<ul style="list-style-type: none">• Comprometido• Entusiasta• Cultura de trabajo• Visión de futuro• Proactivo• Innovador
Estrategias de enseñanza: Exposición por parte del profesor con preguntas dirigidas a los alumnos.		Recursos didácticos Laptop Blog



Análisis de artículos referentes al tema. Diseño de oligos para PCR Manejo de plataformas de secuencias de ADN Ensayos de restricción in silico Videos Discusión en grupo	Proyector Películas Bases de datos NCBI, NEB CUTTER
--	--

Unidad 4: Biotecnología Alimentaria		
Competencia de la unidad: Conocer y analizar el campo de la biotecnología alimentaria mediante el análisis de casos exitosos en México y el mundo.		
Objetivo de la unidad: Adquirirá conocimientos básicos para comprender los procesos de elaboración de productos alimenticios mediante la utilización de organismos vivos o procesos biológicos o enzimáticos, así como la obtención de alimentos genéticamente modificados mediante técnicas biotecnológicas.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Alimentos funcionales Fermentación en productos lácteos y bebidas Probióticos Prebióticos Nutracéuticos Preservación de alimentos Tecnología enzimática y biocatalisis Alimentos genéticamente modificados y la salud Implicaciones socio-económicas de los alimentos modificados genéticamente Tendencias de los alimentos transgénicos en el marco de la industria de alimentos Casos en México y el mundo	<ul style="list-style-type: none">• Pensamiento crítico• Comunicación• Autoevaluación• Comprensión de consecuencias• Capacidad de análisis, síntesis y evaluación	<ul style="list-style-type: none">• Comprometido• Entusiasta• Cultura de trabajo• Visión de futuro• Proactivo• Innovador
Estrategias de enseñanza: Exposición por parte del profesor con preguntas dirigidas a los alumnos. Análisis de artículos referentes al tema. Videos Discusión en grupo Visita a planta de una empresa		Recursos didácticos Laptop Blog Proyector Películas



Unidad 5: Biotecnología Ambiental		
Competencia de la unidad: Analizar problemáticas ambientales regionales y nacionales y las posibles estrategias biotecnológicas que se propondrían de acuerdo con la literatura.		
Objetivo de la unidad: Proporcionar conocimiento sobre los mecanismos y estrategias que involucran la eliminación de contaminantes por actividad de sistemas biológicos.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Introducción a la Biotecnología Ambiental Tipos de residuos y fuentes de contaminación. Biorremediación, Bioestimulación y Bioaumentación. Biorremediación del petróleo y derivados Biorremediación de xenobióticos. Transformación de metales por tapetes microbianos y su uso en biorremedación Biopesticidas Biocombustibles Aplicación de la biotecnología a los problemas ambientales. Casos en México y el mundo	<ul style="list-style-type: none">• Pensamiento crítico• Comunicación• Autoevaluación• Comprensión de consecuencias• Capacidad de análisis, síntesis y evaluación	<ul style="list-style-type: none">• Comprometido• Entusiasta• Cultura de trabajo• Visión de futuro• Proactivo• Innovador
Estrategias de enseñanza: Exposición por parte del profesor con preguntas dirigidas a los alumnos. Análisis de artículos referentes al tema. Discusión en grupo Investigación bibliográfica de las transformaciones biológicas y fisicoquímicas de contaminantes. Hacer un resumen de los mecanismos microbianos para la degradación de hidrocarburos en el ambiente. Investigar la participación de los microorganismos en la eliminación y		Recursos didácticos Laptop Blog Proyector Películas



obtención de metales.
Analizar los problemas socioambientales
regionales y nacionales

Unidad 6: Química y Nanobiotechnología		
Competencia de la unidad: Conocer aspectos relevantes de aplicaciones Nano en el mundo de la Biotecnología.		
Objetivo de la unidad: Analizar los aspectos más relevantes acerca de las aplicaciones Nano en el campo de la Biotecnología.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Desarrollo de la química y Nanobiotechnología biotecnológica Generación de sustancias químicas a partir de la biomasa Campo de aplicación de la nanotecnología Materiales y biotecnología Técnicas de producción y caracterización nanotecnológica. Prospectos a futuro Industrias nanotecnológicas. Casos en México y el mundo	<ul style="list-style-type: none">• Pensamiento crítico• Innovador• Autoevaluación• Comprensión de consecuencias• Capacidad de análisis, síntesis y evaluación• Trabajo en equipo	<ul style="list-style-type: none">• Comprometido• Entusiasta• Cultura de trabajo• Visión de futuro• Proactivo• Innovador
Estrategias de enseñanza: Exposición por parte del profesor con preguntas dirigidas a los alumnos. Análisis de artículos referentes al tema. Videos Discusión en grupo Analizar y discutir temas relacionados a la unidad.		Recursos didácticos Laptop Blog Proyector Películas

8. EVALUACIÓN.

Documentos de referencia:

Reglamento General de Exámenes de la UAEM

Reglamento de la FCQel:

ARTÍCULO 80. - En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de



mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.

Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.

9. FUENTES DE CONSULTA.

Bibliografía básica:

Reinhard Renneberg. *Biología para principiantes* (2008). Reverté

Byong H. Lee. *Fundamentos de Biología de los Alimentos* (2000). Acribia

Artunduaga, R. (2012) *Nanociencia Y Biología. Análisis y Riesgo Ambiental*. Externado, Colombia.

Walker, J.M. *Biología molecular y biología* (2000). Zaragoza: Acribia,

Bibliografía complementaria:

Beauchamp, T.L., J. F Childress (2011): Principios de ética biomédica. Masson, Barcelona

Augustin, MA. and Luz Sanguansri (2014). Challenges and Solutions to Incorporation of Nutraceuticals in Foods. 14:48.

Bueren, J. and Motell, J.L. Curso de Biología Aplicada (2007). 7ª Edición. SANED

Revista BioTecnología

Direcciones electrónicas sugeridas:

<http://www.biorom.uma.es/contenido/index.html>

<http://www.web-books.com/MoBio/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

<http://www.bio.davidson.edu/courses/genomics/methodslist.html>

http://www.slideshare.net/davidiker15/biologia-7263254?src=related_normal&rel=5107678