

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Introducción a la Biotecnología
Clave de la asignatura:	BTP-1425
SATCA¹:	3-0-3
Carrera:	Ingeniería en Biotecnología

2. Presentación**Caracterización de la asignatura**

Esta asignatura aporta elementos de competencia al perfil profesional del Ingeniero en biotecnología para adquirir y actualizar enfoques generales de biotecnología básica y aplicada, apoyándose de las tecnologías de la información y comunicación para procesar, analizar y compartir información relacionada con el conocimiento biotecnológico.

Da a conocer al estudiante el área de desempeño de esta ingeniería; muestra a grandes rasgos el campo de trabajo del ingeniero biotecnólogo en las diversas situaciones del proceso de producción. Consiste en enfatizar los puntos más sobresalientes de la biotecnología, se centra en los principios y procedimientos del análisis de técnicas utilizadas en la obtención de mayor producción y mejor calidad, optimizando tiempo y costos de producción en las aplicaciones actuales. Así mismo, visualiza las expectativas de desarrollo.

Tiene relación con la mayoría de las asignaturas del área biológica como: biología celular, en el tema de introducción a la biología celular, al proporcionar una visión que le permita comprender y explicar los procesos biológicos para participar en el futuro en el desarrollo de investigación básica y/o aplicada, biología molecular, microbiología, bioquímica, entre otras.

Intención didáctica

Se organiza el temario en cuatro temas, haciendo énfasis en la importancia de las nuevas tendencias tecnológicas en donde las diferentes áreas de la ciencia, industria, alimentos, salud, entre otros.

En el primer tema se analiza las generalidades de la biotecnología, importancia económica, ecológica y agronómica de la biotecnología, su relación con otras disciplinas y su marco regulatorio, dado las controversias que se han generado a su alrededor y sus perspectivas.

En el segundo tema, trata de cómo un ingeniero biotecnólogo tiene la capacidad de utilizar los microorganismos para beneficio del ser humano, en la producción de fármacos, aditivos y otros productos mediante procesos microbianos.

El tercer tema contiene subtemas relacionados con el cultivo de células animales, animales genéticamente modificados, la clonación de éstos a partir de células somáticas, el cultivo de células, tejidos y órganos vegetales, así como la modificación genética de plantas, temas que le dan un panorama al estudiante de ingeniería en biotecnología sobre el campo de trabajo donde puede desempeñarse.

En el cuarto tema se aborda el tratamiento de aguas, los organismos detoxificadores y la biorremediación, para proveer ambientes limpios, utilizando diversos organismos que reducen la concentración de compuestos no deseados.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Es importante para esta materia que se tomen en consideración actividades y/o nociones que promuevan la capacidad de análisis crítico del campo de aplicación de la biotecnología. En las actividades prácticas se sugieren visitas a diferentes instituciones relacionadas con la biotecnología, para observar las actividades que se llevan a cabo, el potencial existente a su alcance.

Para que estas actividades sean completas, es necesario que el estudiante comprenda la importancia de los valores en su formación profesional. De esta manera construye su futuro como profesionista.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes, del 9 al 12 de diciembre de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Altiplano de Tlaxcala, Celaya, Colima, El Llano Aguascalientes, Hermosillo, Mérida, Reynosa, Superior de Álamo Temapache, Toluca y Veracruz.	Reunión Nacional De Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 13 de diciembre de 2013 al 3 de marzo de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Mérida, Veracruz, Colima, y El Llano Aguascalientes.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de Ingeniería en Biotecnología.
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes, del 4 al 7 de marzo de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Altiplano de Tlaxcala, Celaya, Colima, CRODE Celaya, El Llano Aguascalientes, Hermosillo, Mérida, Reynosa, Superior de Álamo Temapache, Toluca, Veracruz y CIBIOGEM.	Reunión Nacional de Consolidación del Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología.
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, del 4 al 7 de diciembre de 2018	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: El Llano Aguascalientes, Celaya y Purísima del Rincón.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de; Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería en Minería, Ingeniería en Diseño Industrial e Ingeniería en



		Biotecnología del Tecnológico Nacional de México.
--	--	---

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none">Analiza y comprende la historia y el potencial de la biotecnología para el desarrollo de la humanidad, con mejores productos y servicios respetando al medio ambiente.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none">No aplica

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Generalidades	1.1 Conceptos de biotecnología 1.2 Reseña histórica de la biotecnología (Biotecnología de primera, segunda y tercera generación) 1.3 Importancia de la biotecnología 1.4 Relación de la biotecnología con otras disciplinas. 1.5 Tendencias, prioridades y oportunidades. 1.6 Conceptos de riesgo y bioseguridad. 1.7 El futuro de la biotecnología
2	Biotecnología microbiana	2.1 El aprovechamiento de los microorganismos por el ser humano. 2.2 Producción de fármacos 2.3 Aplicación en la industria alimentaria 2.4 Otros procesos microbianos de interés biotecnológico.
3	Biotecnología vegetal y animal	3.1 Cultivo de células y tejidos animales 3.2 Animales genéticamente modificados 3.3 Clonación de animales 3.4 Cultivo de células, tejidos y órganos vegetales 3.5 Plantas genéticamente modificadas
4	Biotecnología ambiental	4.1 Tratamiento de aguas 4.2 Biorremediación 4.3 Organismos detoxificadores

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Generalidades	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia específica.</p> <ul style="list-style-type: none"> Analiza y comprende las ventajas y el impacto de la biotecnología en los diferentes sectores. <p>Competencia genérica.</p> <ul style="list-style-type: none"> Desarrolla las habilidades de investigación. Capacidad para organizar y planificar actividades que auxilien para comprender conceptos. Capacidad para trabajar en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> Investiga en diversas fuentes de información, conceptos básicos e historia. Elabora mapas conceptuales de las distintas etapas de la historia de la biotecnología. Formula un glosario de conceptos básicos de biotecnología, considerando su campo de acción. Describe los campos de injerencia de la biotecnología, donde el estudiante comprenda la importancia la carrera.
Microbiología microbiana	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Selecciona los procesos más idóneos que reportan mejores resultados de los agentes microbianos. <p>Genérica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inducir actividades de análisis y síntesis de temas estudiados al emplear inducción y deducción de diversos procesos microbianos. 	<ul style="list-style-type: none"> Comprende los procesos microbianos para la producción de agentes farmacéuticos, producción de aditivos alimentarios, enzimas, insulina entre otros compuestos para satisfacer las necesidades y proporcionar bienestar a la población.
Biotecnología vegetal y animal	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Investiga las diferentes formas de obtención de bioproductos que permitan a la sociedad tener mejor calidad de vida. <p>Genérica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidades para el manejo de las tecnologías de la información. Comunicación oral y escrita para realizar exposiciones de los temas investigados. 	<ul style="list-style-type: none"> Proyecta trabajos de investigación de índole biotecnológico como: cultivo de tejidos vegetales, ingeniería genética, medicina con metabolitos secundarios, de tipo agronómico como bioinsecticidas, bionutrientes, entre otros, además de infinidad de formas donde el ingeniero biotecnólogo tiene campo de acción.
Biotecnología ambiental	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fomenta prácticas que conlleven al cuidado del medio ambiente, mediante el uso y reuso de materiales reciclables, aprovechamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Realiza actividades que promuevan el uso y regulación de sistemas biológicos para la remediación de entornos contaminados (tierra, aire,

<p>responsable de los recursos naturales, entre otras.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Genérica: Capacidad de aplicar el conocimiento en la práctica. • Desarrolla las habilidades de investigación. 	<p>agua) y para procesos amigables con el medio natural.</p>
---	--

8. Práctica(s)

No aplica

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

- La evaluación por competencias se llevará a cabo a través de la discusión de artículos relacionados con los diferentes temas utilizando instrumentos y herramientas que permitan el desempeño de los estudiantes (rúbrica, mapa mental y conceptual, exposición en equipo y portafolio de evidencias).

11. Fuentes de información

- Roca, W. M., Ramírez, H. (2000). Introducción a la Biotecnología Vegetal. Disponible en: <http://www.cedaf.org.do/CENTRODOC/EBOOK/BIOTECNOLOGIA.PDF>
- Delgadillo-López, A. E., González-Ramírez, C. A. Prieto-García, F., Villagómez-Ibarra, J. R. y Acevedo-Sandova, O. (2011). Fitorremediación: una alternativa para eliminar la contaminación. Tropical and Subtropical Agroecosystems, 14: 597- 612. Disponible en: http://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icap/LI_IntGenAmb/Otilio_Sando/I.pdf
- Zarzúa, G. Ávila- Pérez, P., Tejeda, S., Valdivia-Barrientos, M., Zepeda-Gómez C. y Macedo-Miranda, G. (2013). Evaluación de los metales pesados Cr, Mn, Fe, Cu, Zn y Pb en sombrerillo de agua (*hydrocotyle ranunculoides*) del curso alto del Río Lerma, México. Rev. Int. Contam. Ambie 29 (Sup. 2) 17-24. Disponible en:
<http://www.journals.unam.mx/index.php/rica/article/view/43523>
- Renenberg, R. (2007). Biotechnology for Beginners. Editor AL Demain. Academic Press. USA.
- Thieman, WJ. (2010). Introducción a la biotecnología. Pearson.
- García Garibay, M; Quintero Ramírez, R; López-Munguía Canales, A. (1993). Biotecnología Alimentaria. Ed. Limusa. México.
- Bolívar-Zapata, F.G. (2011). Por un uso responsable de los organismos genéticamente modificados. Academia Mexicana de Ciencias. Disponible en:
<http://www.ibt.unam.mx/computo/pdfs/master Ogms.pdf>