

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Biotecnología Alimentaria
Clave de la asignatura:	CTF-1807
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería Bioquímica.

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>La asignatura de Biotecnología Alimentaria aporta al perfil del Ingeniero Bioquímico la capacidad para utilizar técnicas actuales en los campos de investigación relacionados con la biotecnología en el área de alimentos, que le permitan incorporarse a tareas de investigación en laboratorios tanto de centros públicos como privados y en empresas biotecnológicas.</p> <p>El propósito es formar profesionales que conozcan y respeten los procedimientos del método científico y que sean capaces de planear y ejecutar de manera adecuada tareas de investigación, así como de interpretar los resultados y obtener conclusiones que permitan ampliar el conocimiento científico y contribuir a la resolución de problemas</p>
Intención didáctica
<p>El docente debe acordar con la academia correspondiente la extensión, enfoque y nivel de profundidad de los contenidos propuestos.</p> <p>Las competencias del profesor de Biotecnología Alimentaria deben permitirle construir escenarios de aprendizaje significativo a los estudiantes para su formación profesional. Los conocimientos de esta asignatura contribuyen a desarrollar y aplicar los fundamentos de técnicas de ingeniería genética, tecnología microbiana y enzimática y biotecnología vegetal, etc.</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Las estrategias metodológicas recomendadas incluyen exposición del profesor, resolución de problemas y ejercicios, investigación bibliográfica, trabajo en equipo, análisis en plenarios y realización de prácticas.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Zacatepec Abril 2018	M.C. Manuel Jesús Granados Baeza. M.C. Karen Jhoana Flores Sánchez. Dr. Alfredo Quinto Hernández. Dr. Alberto Álvarez Castillo	Academia de Ingeniería Química y Bioquímica

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en diferentes aspectos relacionados con la Biotecnología Alimentaria. • Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto dirigido o autónomo. • Conocer y aplicar técnicas básicas de biología molecular. • Aplicar el uso de microorganismos para la producción de metabolitos de interés en la industria alimentaria. • Conocer procesos de producción de alimentos de origen biotecnológico. • Conocer técnicas básicas de biotecnología vegetal.

5. Competencias previas

Aplica los conceptos básicos de los compuestos orgánicos para aprender la composición y las reacciones químicas de los carbohidratos, lípidos, proteínas, enzimas, vitaminas y aditivos en los alimentos.

Analiza los conceptos básicos de Bioquímica, Bioquímica del Nitrógeno y Regulación Genética y Microbiología para interpretar las reacciones químicas y biológicas que suceden en los sistemas alimentarios al interactuar con otros constituyentes.

Comprender los conceptos de química y la nomenclatura de compuestos químicos para crear estructuras y reacciones químicas que suceden en los alimentos.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Técnicas básicas de biología molecular y uso de herramientas bioinformáticas	1. Herramientas bioinformáticas 1.1 Conceptos básicos de bioinformática 1.2 Estructura de genes y proteínas en procariotes y eucariotes 1.3 Alineamientos de secuencias y búsqueda en bases de datos 2. Técnicas básicas de biología molecular 2.1 Enzimas de restricción 2.2 Plásmidos como vectores de clonación 2.3 DNA recombinante: reacciones de ligación de DNA 2.4 Transformación bacteriana 2.5 Purificación de DNA genómico y plasmídico 2.6 Electroforesis de DNA y proteínas 2.6.1 Electroforesis en geles de agarosa 2.6.2 Electroforesis de proteínas tipo SDS-PAGE y en dos dimensiones 2.7 Reacción en cadena de la polimerasa (PCR) 2.8 Secuenciación de DNA
2	Diseño y optimización de medios de cultivo y condiciones para la producción de enzimas y ácidos orgánicos	2.1 Diseño y optimización de medios de cultivo. 2.2 Producción de enzimas microbiana y su aplicación en el procesamiento de alimentos 2.3 Producción y aplicaciones en alimentos del ácido cítrico y ácido láctico
3	Producción de aminoácidos, polisacáridos y saborizantes	3.1 Producción y aplicaciones en alimentos de aminoácidos 3.2 Producción y aplicaciones en alimentos de polisacáridos microbianos 3.3 Producción microbiana de ingredientes saborizantes
4	Producción de alimentos fermentados	4.1 Biotecnología de la panificación 4.2 Producción de yogur 4.3 Producción de queso

		4.4 Biotecnología de la producción de vino 4.5 Biotecnología de la producción de cerveza
5	Biotecnología vegetal	5.1 Métodos en cultivo de tejidos vegetales 5.1.1 El uso de <i>Agrobacterium tumefaciens</i> para la transformación de plantas 5.1.2 Otras técnicas para la transformación de plantas 5.2 Técnicas básicas de micropropagación vegetal 5.3 Aplicaciones de la transformación vegetal 5.3.1 Obtención de plantas resistentes a herbicidas y plagas 5.3.2 Obtención de plantas resistentes a diferentes tipos de estrés

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Nombre de tema	
1. Técnicas básicas de biología molecular y uso de herramientas bioinformáticas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Conocer y aplicar las diferentes estrategias bioinformáticas para el análisis de secuencias biológicas, así como conocer el fundamento y aplicaciones de técnicas básicas de biotecnología molecular.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender el efecto de la actividad acuosa (A_w) sobre los alimentos: por lo que se deberá relacionar la actividad acuosa con los cambios físicos y químicos en los alimentos así como la acción de agentes externos. • Demostrar experimentalmente el efecto de la humedad y la A_w en los

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas (Gestión de la información) • Habilidad en el uso de tecnologías de la información. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Capacidad crítica y autocrítica Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. Compromiso ético. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. 	<p>alimentos así como destacar la importancia en cada alimento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigar el efecto de la humedad relativa y la temperatura sobre la actividad de agua en los alimentos. • Analizar textos de divulgación científica que resalten los conocimientos de frontera en relación a la importancia del agua en la conservación y transformación de alimentos.
<p>Nombre de tema</p> <p>2. Diseño y optimización de medios de cultivo y condiciones para la producción de enzimas y ácidos orgánicos</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer y determinar los métodos de aplicación de los microorganismos para la producción de compuestos de interés práctico <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Capacidad de comunicación oral y escrita. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar procesos microbiológicos de interés práctico. 2. Evaluar y diferenciar los factores que inciden en la optimización de procesos microbiológicos. 3. Investigar nuevos metabolitos. 4. Evaluar métodos de producción de diferentes metabolitos útiles en la industria alimentaria.

<ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas (Gestión de la información) • Habilidad en el uso de tecnologías de la información. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Capacidad crítica y autocrítica Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. Compromiso ético. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. 	
<p>Nombre de tema</p> <p>3. Producción de aminoácidos, polisacáridos y saborizantes</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer y determinar los métodos de aplicación de los microorganismos para la producción de compuestos de interés práctico <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas (Gestión de la información) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar procesos microbiológicos de interés práctico. 2. Evaluar y diferenciar los factores que inciden en la optimización de procesos microbiológicos. 3. Investigar nuevos metabolitos. 4. Evaluar métodos de producción de diferentes metabolitos útiles en la industria alimentaria.

<ul style="list-style-type: none"> • Habilidad en el uso de tecnologías de la información. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Capacidad crítica y autocrítica Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. Compromiso ético. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. 	
<p>Nombre de tema</p> <p>4. Producción de alimentos fermentados</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Conocer y analizar los elementos básicos conceptuales y de método para formular, instrumentar y operar procesos biotecnológicos en la industria alimentaria.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Planificar y organizar actividades. • Integrar los conocimientos básicos de la Biotecnología. • Comunicación oral y escrita en su propia lengua. • Conocimiento de una segunda lengua. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. <p>Competencias interpersonales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Investigación documental sobre el tema en diversas fuentes. 2. Discusión y análisis grupal estableciendo conclusiones. 3. Aplicar principios y métodos de la biotecnología para el análisis, selección de equipo, diseño de equipo, optimización del procesos en la industria de la panificación. 4. Aplicar principios y métodos de la biotecnología para el análisis, selección de equipo, diseño de equipo, optimización del procesos en la industria de productos lácteos.

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de trabajar en equipo. • Interdisciplinario. • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas. • Compromiso ético. Competencias sistémicas • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones. • Diseñar y gestionar proyectos. • Desarrollar las capacidades de iniciativa y espíritu emprendedor. <p>Integrar los conocimientos teóricos y prácticos para la solución de problemas reales.</p>	
<p>Nombre de tema</p> <p>5. Biotecnología Vegetal</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Conocimientos adecuados y capacidad para desarrollar y aplicar tecnología propia en: Sistemas de producción vegetal.</p> <p>Gestionar proyectos de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas a los procesos productivos vegetales: biotecnología y mejora vegetal.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Planificar y organizar actividades. • Integrar los conocimientos básicos de la Biotecnología. • Comunicación oral y escrita en su 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicar principios y métodos de la ingeniería bioquímica en el cultivo de células y tejidos vegetales. 2. Analizar y seleccionar procesos para la obtención de metabolitos secundarios. 3. Adquirir los principios teóricos y de método para la transformación genética de células vegetales.

<p>propia lengua.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de una segunda lengua. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. <p>Competencias interpersonales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. • Capacidad de trabajar en equipo. • Interdisciplinario. • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas. • Compromiso <p>ético. Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones. • Diseñar y gestionar proyectos. • Desarrollar las capacidades de iniciativa y espíritu emprendedor. <p>Integrar los conocimientos teóricos y prácticos para la solución de problemas reales.</p>	
--	--

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Purificación de DNA • Transformación de bacterias • Obtención de productos fermentados (estudio de curvas de crecimiento y cinética microbiana) • Obtención de productos de interés industrial • Aislamiento, purificación y caracterización de enzimas • Micropropagación de plantas de interés comercial. • Obtención de productos de alimenticios.

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 debe ser continua y formativa por lo que se debe considerarse el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, en especial en:

- Exámenes escritos.
- Exposición de resultados del proyecto de investigación ya sea experimental o bibliográfico.
- Exposición de artículos
- Presentaciones orales
- Presentaciones de mapas mentales, conceptuales.

11. Fuentes de información

1. Avers C. J. 1991. *Biología celular*. 2ª ed. Mexico: grupo editorial iberoamérica.
2. Ikan R. 1991. *Natural Products: a Laboratory Guide*. 2nd Ed. United States, Academic Press.
3. Bu'lock, J., Kristiansen, B. (eds.). 1987. *Basic biotechnology*. Academic Press.
4. Demain, Arnold L. & Nadine A. Solomon (Eds.). 1986. *Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology*. American Society for Microbiology
5. Frazier, W.C., Westhoff D.C. 1985. *Microbiología de los Alimentos*. Ed. Acribia.
6. Madigan, M.T.; Martinko J.M., Parker J. 2009. *Brock Biología de los Microorganismos 10ª Ed*. Prentice Hall Iberia.
7. Prescott, L.M., Harley J.P., Klein, D.A. 1999. *Microbiología*. Mcgraw Hill
8. Angold, R.; Beech, G., Taggart, J. 1989. *Food Biotechnology*. Cambridge University Press.
9. Andreas D. Baxevanis, B. F. Francis Ouellette (Eds). 2001. *Bioinformatics: A Practical Guide to the Analysis of Genes and Proteins*. 2nd ed. Willey & Sons.
10. Glick B. R., Pasternak, J. J., Patten, C. L. 2009. *Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA*. 4th ed. ASM Press.
11. Lewin, B. *Genes IX*. 2008. 9th ed. Oxford University Press.
12. Johnson- Green, P. 2002. *Introduction to Food Biotechnology (Contemporary Food Science)*. CRC Press.
- 13.
14. Azcón- Bieto J. (2008). *Fundamentos de fisiología vegetal*. Editorial: McGraw- Hill. 2a Edición.
15. Bidwell, Shelford Roger G. (1999). *Fisiología Vegetal*. Editorial A.G.T.EDITOR México,DF.
16. Burraco A (2005). *Avances recientes en Biotecnología Vegetal e Ingeniería Genética de Plantas*. Reverté, Barcelona.
17. Singer y Berg. (1993) *Genes y Genomas*. Ed.Omega.
18. Slater A., Scott N.W., Fowler M.R. (2008). *Plant biotechnology: the genetic manipulation of plants*, 2nd ed. New York: Oxford Univ. Press.
19. Steward, C. Neal. (2009). *Plant Biotechnology and genetics: principles, techniques and applications*. John Wiley & Sons
20. Wink, M. (1999). *Functions of Plant Secondary Metabolites and their Exploitation in Biotechnology* (ed). Sheffield Academic Press. Sheffield.

Uso de bases de datos de CONRICYT para buscar artículos.