

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: **Bioquímica de Alimentos II**

Carrera: **Ingeniería en Industrias Alimentarias**

Clave de la asignatura: **ALF-1003**

SATCA¹ **3-2-5**

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Los contenidos de la asignatura aportan al perfil de Ingeniero en Industrias alimentarias los razonamientos válidos para el análisis de procesos que ocurren en los organismos vivos durante la síntesis y degradación de biomoléculas; de igual manera le da las herramientas para aplicar los conocimientos sobre la estructura y función química de estas directamente en procesos de transformación alimentarios y con aspectos nutricionales

El programa de Bioquímica de alimentos II, fortalece los conocimientos básicos para el desarrollo de competencias aplicadas al control y manejo de los alimentos desde la recepción de materia prima, durante su proceso y su almacenamiento; de tal modo que conociendo las características biológicas y propiedades funcionales y estructurales de las biomoléculas le permita regular los cambios deseados en un producto y evitar los no deseados.

Para fundamentarla se han considerado los conocimientos sobre tipos de células y los fenómenos que ocurren a nivel de membrana celular, estudiadas en Biología Celular. Aspectos de configuración y distribución electrónica; así como conceptos de equilibrio químico y factores que modifican la velocidad de reacción, estudiadas en Química Inorgánica. Los aprendizajes obtenidos en Química orgánica como son: a geometría molecular, Isomería y Estereoisomería y tipos de enlace presentes en estructuras orgánicas.

Intención didáctica.

La unidad uno y dos contempla el estudio de los carbohidratos de acuerdo a su complejidad así como su metabolismo. Enfatizándose en los contenidos conceptuales y procedimentales, lo relativo a las principales rutas metabólicas que se realizan, se abordarán a través de esquemas y prácticas de laboratorio, respectivamente; para la comprensión de la utilización y almacenamiento de energía a nivel celular. Así también, se promoverá la indagación en revistas especializadas de productos de origen carbohidratados, de interés en las industrias alimentarias; de igual manera se estudia las propiedades funcionales de los carbohidratos y su aplicación en la industria alimentaria, así como su comportamiento durante el proceso.

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

La unidad tres y cuatro refiere a Lípidos; se estudia la estructura básica de los lípidos; así como las principales rutas anabólicas y catabólicas que éstos siguen. Se utilizarán esquemas y la observación de reacciones mediante prácticas de laboratorio para la comprensión de los procesos de aprovechamiento de lípidos a nivel de células. Así mismo, se realizarán indagación en revistas especializadas de productos existentes de origen lipídico importantes en las industrias alimentarias. Además se reconoce la función de los lípidos en los alimentos, sus mecanismos deterioro y las transformaciones que pueden sufrir estos, así como sus índices de calidad

La visita y prácticas en empresas al igual que la revisión de artículos actuales constituyen uno de los aspectos de mayor relevancia para la formación integral del estudiante.

El estudiante deberá tomar una actitud de aprendizaje participativo donde proponga, cree, organice, gestione y aplique el conocimiento obtenido para construcción de escenarios de solución a problemas relacionados a su formación profesional.

Por su parte, el docente asumirá el papel como facilitador en el proceso de enseñanza-aprendizaje dando especial atención al razonamiento, trabajo en equipo y análisis crítico que motiven la creatividad del estudiante.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <p>Relacionar las características bioquímicas y de funcionalidad química de Carbohidratos y Lípidos, con su influencia sobre los alimentos y los procesos de transformación</p>	<p>Competencias genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis• Capacidad de organizar y planificar• Conocimientos básicos de la carrera• Comunicación oral y escrita• Habilidades básicas en el manejo de material e instrumental de laboratorio• Habilidad en el desarrollo de metodologías de prácticas de laboratorio.• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de diversas fuentes.• Habilidad para la preparación de reactivos químicos.• Toma de decisiones. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica• Trabajo en equipo• Habilidades de comunicación <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica• Habilidades de investigación• Capacidad de aprender• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)• Habilidad para trabajar en forma autónoma
---	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico del altiplano de Tlaxcala; Tecnológico de Estudios Superiores de Villa Guerrero; Instituto Tecnológico Superior del Oriente del Estado de Hidalgo; Instituto Tecnológico Superior de Macuspana, de 14 de Septiembre de 2009 al 5 de febrero de 2010.	Representante de la academia de Ciencias de ingeniería de la Carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias	

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencias específicas a desarrollar en el curso)

Relacionar las características bioquímicas y de funcionalidad química de Carbohidratos y Lípidos, con su influencia sobre los alimentos y los procesos de transformación

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Identificar y diferenciar los grupos funcionales
- Identificar partes de la célula
- Conocer las condiciones de crecimiento microbiano
- Explicar aspectos de configuración y distribución electrónica
- Resolver ejercicios de equilibrio químico
- Capacidad para trabajo en equipo
- Consultar fuentes de información
- Manejar instrumentos y equipo de laboratorio

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Función biológica de los Carbohidratos	<ol style="list-style-type: none">1.1 Clasificación de carbohidratos por su función biológica1.2. Producción de moléculas reducidas y esqueletos de carbono en vegetales1.3 Metabolismo de almidón, celulosa y biopolímeros vegetales y su aplicación biológica1.4 Metabolismo de glucógeno y biopolímeros animales y su aplicación biológica.1.5 Glucólisis y gluconeogénesis1.6 Ciclo de Krebs1.7 Cadena respiratoria
2	Función Química de los Carbohidratos en los alimentos	<ol style="list-style-type: none">2.1 Monosacáridos y disacáridos2.2 Polisacáridos (almidones, pectinas, celulosa, gomas)2.3 Hidrocoloides2.4 Propiedades funcionales de los carbohidratos2.5 Aplicaciones de los carbohidratos en la industria alimentaria.2.6 Comportamiento de los carbohidratos durante el procesamiento de los alimentos.2.7 Reacción de Maillard y mecanismos
3	Función biológica de los lípidos	<ol style="list-style-type: none">3.2 Biosíntesis de ácidos grasos3.3 Desaturación de ácidos grasos y la importancia biológica y alimentaria los ácidos grasos insaturados3.4 Beta oxidación3.5 Biosíntesis de colesterol y derivados Esteroides3.6 Biosíntesis de isoprenoides
4	Función Química de los Lípidos en los alimentos	<ol style="list-style-type: none">4.1 Clasificación y propiedades de los lípidos y contenido en los alimentos.4.2 Propiedades funcionales de los lípidos4.3 Mecanismos de deterioro de los lípidos en alimentos4.4 Antioxidantes4.5 Procesos de modificación de lípidos4.6 Pruebas para la evaluación de las propiedades físicas y químicas de los lípidos

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

Desarrollar la capacidad para coordinar y orientar el trabajo colaborativo de los estudiantes; potenciar en él, la autonomía y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes como punto de partida en la construcción de nuevos conocimientos.

- Propiciar actividades de metacognición. Ante la ejecución de una actividad, señalar o identificar el tipo de proceso intelectual que se realizó: una identificación de patrones, un análisis, una síntesis, la creación de un heurístico, etc. Al principio lo hará el profesor, luego será el alumno quien lo identifique.
- Facilitar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes e idiomas. Ejemplo: buscar y comparar estructuras de las biomoléculas señalando puntos de coincidencia entre ellas, sus definiciones e identificar cada una en reacciones concretas.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Ejemplo: al socializar los resultados de las investigaciones y las experiencias prácticas solicitadas como trabajo en clase y extra clase.
- Plantear actividades, que relacionen los principios inmediatos de los alimentos con su deterioro, y otra que relacione estos compuestos con enfermedades.
- Iniciar al estudiante en la reflexión sobre la alteración que sufren los hidratos de carbono en el procesado, y su relación con estados de salud/enfermedad.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante. Ejemplos: Identificar las rutas metabólicas en la formación de ácido láctico y su importancia en la industria alimentaria
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral. Ejemplos: trabajar las actividades prácticas a través de guías escritas, redactar reportes e informes de las actividades de experimentación, exponer al grupo las conclusiones obtenidas durante las observaciones, exponer temas relacionados.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen hacia la investigación.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, graficador, Internet, etc.).

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:
 - Reportes escritos de las observaciones hechas durante las prácticas realizadas en laboratorio y en campo, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
 - Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmadas en ensayos.
 - Exposición de temas por equipo.
 - Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y prácticos.
 - Participación activa y colaborativa

Unidad 1: Función biológica de los carbohidratos

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Reconocer la estructuras y propiedad de los carbohidratos, comprender las rutas de biosíntesis y catabólicas ligados a la utilización de energía, que suceden en los organismos, así como reconocer la importancia de carbohidratos biosintéticos simples y complejos, de interés en las industrias alimentarias	<ul style="list-style-type: none">• Describir la función biológica de los carbohidratos como moléculas estructurales, de almacenaje y como fuentes de obtención de energía.• Explicar las rutas biosintéticas para la obtención de polímeros vegetales y sus respectivas rutas catabólicas• Explicar las rutas metabólicas en animales para la obtención de energía mediante la degradación de carbohidratos• Explicar las estrategias metabólicas para la biosíntesis de polímeros estructurales y de almacenaje en animales y sus respectivas rutas catabólicas• Identificar los tipos de carbohidratos de importancia nutracéutica y / o funcional• Investigar y explicar la función biológica de los lípidos como moléculas estructurales de membrana, de almacenaje y como fuentes de obtención de energía.

Unidad 2: Función química de los Carbohidratos en los alimentos

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Clasificar y utilizar las propiedades funcionales de almidones e hidrocoloides para modificar los alimentos y evitar su deterioro	<ul style="list-style-type: none">• Diferenciar entre los distintos tipos de carbohidratos: Aldosas, cetosas, monosacáridos, oligosacáridos, polisacáridos, reductores, no reductores• Reconocer la estructura de los principales monosacáridos, Oligosacaridos y Polisacaridos• Conocer otros derivados de monosacáridos y oligosacáridos y polisacàridos con aplicaciones en la industria alimentaria• Relacionar la estructura molecular de los dos polisacáridos que forman el almidón con el comportamiento de diferentes tipos de almidones• Explicar el papel del almidón en el endurecimiento del pan, y la forma de reducir la velocidad de este proceso• Explicar las propiedades diferenciales de los almidones modificados, de acuerdo al tipo de modificación introducido• Investigar usos particulares de los almidones modificados• Identificar los procesos en los que intervienen amilasas• Explicar el proceso de obtención industrial de glucosa y fructosa a partir del almidón.• Describir la estructura de la celulosa y de sus derivados• Describir el papel de la celulosa y sus derivados en los alimentos• Describir la estructura de las pectinas, sus diferentes tipos y las relaciones entre estructura y comportamiento• Describir la formación de geles de pectina de alto y de bajo metoxilo• Explicar a nivel molecular la formación de estos geles• Proponer utilizaciones de las pectinas y carrageninas en la industria alimentaria

Unidad 3: Función biológica de los lípidos

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Reconocer la estructuras y propiedad de los lípidos, comprender las rutas de biosíntesis y catabólicas ligados a la utilización de energía, que suceden en los organismos, así como reconocer la importancia los lípidos biosintéticos de interés en las industrias alimentarias	<ul style="list-style-type: none">• Describir las rutas biosintéticas para la• obtención de lípidos saturados e insaturados y sus respectivas rutas catabólicas• Describir las rutas metabólicas para la obtención de energía mediante la degradación de lípidos• Explicar las estrategias metabólicas para la producción de colesterol y derivados esteroidales en animales y sus respectivas rutas catabólicas• Describir las diferencias y similitudes estructurales, de biosíntesis y degradación de esteroides e isoprenoides• Identificar los tipos de lípidos de importancia nutracéutica.

Unidad 4: Función química de los lípidos en los alimentos

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Evaluar la calidad de las grasas en procesos industriales, realizar pruebas de laboratorio y dar el enfoque nutrimental de estas	<ul style="list-style-type: none">• Describir las particularidades de la estructura de los fosfolípidos, y las consecuencias que tienen sobre sus propiedades• Comparar las propiedades de los emulsionantes• Proponer emulsionantes según el tipo de emulsión (agua en grasa o grasa en agua)• Describir los lípidos generalmente minoritarios de los alimentos, indicando las particularidades de su distribución.• Diferenciar las propiedades generales de las formas polimórficas de las grasa• Explicar el proceso de fusión de una grasa• Seleccionar un tipo de grasa para una aplicación concreta• Diferenciar los distintos efectos producidos por la lipólisis dependiendo del tipo de alimento implicado, analizando los mecanismos en cada caso• Plantear métodos para control de la lipólisis en distintos alimentos y circunstancias• Identificar los mecanismos de iniciación de la oxidación• Indicar las reacciones de los productos de la oxidación de los lípidos con otros componentes de los alimentos• Valorar las consecuencias de la oxidación en los aspectos organolépticos, nutricionales y de salubridad de los alimentos• Evaluar distintas estrategias de prevención de la oxidación: Envases opacos, eliminación del oxígeno disuelto o del espacio de cabeza, desnaturalización de enzimas, etc., dependiendo de los alimentos• Discutir la importancia de los antioxidantes endógenos de los alimentos• Diferenciar el proceso de reversión de algunos aceites de la oxidación clásica Indicar otras reacciones de alteración de los lípidos, distintas a la oxidación.• Conocer las características generales de las principales grasas alimentarias• Indicar los objetivos de las operaciones de refinado y modificación de las grasas• Indicar el mecanismo de la hidrogenación de las grasas• Predecir el efecto que sobre la velocidad de reacción, selectividad y formación de ácidos grasos trans tendrán los cambios en las condiciones del proceso de hidrogenación

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Roger J. Williams Paperback, Biochemical Individuality: The Basis for the Genetotrophic Concept, Ed. McGraw-Hill/Contemporary Books; 2nd edition (July 1998)
2. Gerhard Michal (Editor,) Biochemical Pathways: An Atlas of Biochemistry and Molecular Biology, Ed. Publisher: John Wiley & Sons, (December 14, 1998)
3. Bob Buchanan (Editor), Wilhelm Gruissem (Editor), Russell L. Jones (Editor), Biochemistry & Molecular Biology of Plants, Ed. Publisher: Amer Society of Plant; (July 2000)
4. Christopher K. Mathews, K. E. Van Holde, Kevin G. Ahern, Biochemistry, Ed. Pearson Benjamin Cummings, Book and CD-ROM edition (February 2000), (3rd Edition)
5. Donald Voet, Judith G. Voet, Biochemistry, Ed. John Wiley & Sons; 2nd edition (January 15, 1995)
6. Donald Voet, Judith G. Voet, Biochemistry, Biomolecules, Mechanisms of Enzyme Action, and Metabolism, Ed. John Wiley & Sons; 3rd edition (May 2003)
7. Thomas D. Pollard, William C. Earnshaw, Cell Biology, ed. W B Saunders Co. (January 15, 2002)
8. Dennis Bray, Cell Movements: From Molecules to Motility, Ed. Garland Publishing; 2nd edition (January 15, 2001)
9. Nicholas Sperelakis, Cell Physiology Source Book: A Molecular Approach, Ed. Academic Press; 3rd edition (September 15, 2001)
10. Ulo Langel. Cell-Penetrating Peptides: Processes and Applications, Ed. CRC Press; 1st edition (May 29, 2002)
11. Irwin H. Segel, Enzyme Kinetics : Behavior and Analysis of Rapid Equilibrium and Steady-State Enzyme Systems, Ed. Wiley-Interscience; (April 1993)
12. Robert A. Copeland, Enzymes: A Practical Introduction to Structure, Mechanism, and Data Analysis, Ed. John Wiley & Sons; 2nd edition (March 15, 2000)
13. Shawn O. Farrell, Ryan T. Ranallo, Experiments in Biochemistry: A Hands - On Approach, Ed. Brooks Cole; (April 6, 1999)
14. David L. Nelson, David L. Nelson, Michael M. Cox, Lehninger Principles of Biochemistry, Ed. Worth Publishing, 3rd edition (May 2000)
15. Jack G. Salway, Metabolism at a Glance, Ed. Blackwell Science Inc; 2nd edition (August 15, 1999)
16. Rodney F. Boyer, Modern Experimental Biochemistry (Benjamin/Cummings Series in the Life Sciences and Chemistry), Ed. Addison-Wesley Pub Co. 2nd edition (January 1993) ASIN: 0805305459
17. Robert Franklin Weaver, Molecular Biology, Ed. McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 2nd edition (August 1, 2001)
18. Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter, Molecular Biology of the Cell, Ed. Garland Pub; 4th edition (March 2002)
19. Michel Daune, W. J. Duffin (Translator), David Blow, Molecular Biophysics: Structures in Motion, Ed. Oxford University Press, 1st edition (April 15, 1999)
20. Keith Wilson (Editor), John Walker (Editor), John M. Walker, Principles and Techniques of Practical Biochemistry, Ed. Cambridge University Press, 5th edition (January 15, 2000)
21. Gary Walsh, Proteins: Biotechnology and Biochemistry, Ed. John Wiley & Sons, 2nd edition (January 2002)

22. Alimentos: Química de sus componentes. T.P. Coultate. Ed. Acribia, S.A.
23. Lubert Stryer Bioquímica.. Edit. Reverté, 1995
24. G. Linden y D. Lorient. Bioquímica Agroindustrial. Ed. Acribia, S.A.
25. D.S. Robinson Bioquímica y Valor Nutritivo de los Alimentos.. Ed. Acribia, S.A.
26. E. Lück. Conservación Química de los Alimentos. Ed. Acribia, S.A.
27. Charles Alais y Guy Linden Food Biochemistry.. De. Ellis Horwood Ed., 1991
28. J.C. Cheftel y H. Cheftel Introducción a la Ciencia y Tecnología de los Alimentos.. Ed. Acribia, S.A.
29. O.R. Fennema Introducción a la Ciencia de los Alimentos.. Ed. Reverté.
30. D.W.S. Wong Química de los Alimentos: Mecanismos y Teoría:. Ed. Acribia, S.A.

Vínculos de utilidad:

<http://www.biology.arizona.edu/biochemistry/biochemistry.html> (Tutorial de Bioquímica)

http://www.ahpcc.unm.edu/~aroberts/main/biochemistry_tutorials.htm (Tutorial de Bioquímica)

<http://wbiomed.curtin.edu.au/teach/biochem/> (Tutorial de Bioquímica)

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Identificación de carbohidratos,
- Identificación de lípidos.
- Gelatinización de diferentes almidones y su retrogradación
- Aplicación de gomas, carrageninas, pectinas, derivados de la celulosa y almidones modificados en diferentes alimentos
- Caramelización en alimentos con altos contenidos de azúcar para observar la reacción de Maillard
- Emulsificación de grasas comestibles
- Determinación de índices de calidad en grasas