

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	QUÍMICA DE ALIMENTOS
Carrera:	INGENIERÍA BIOQUÍMICA
Clave de la asignatura:	ALM-1001
SATCA ¹	2-3-5

CARACTERIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Bioquímico la capacidad para comprender, interpretar y evaluar los componentes químicos de los alimentos, así como las propiedades funcionales y los cambios que pueden ocurrir en los procesos de producción y en el producto terminado.

Para integrarla se ha hecho un análisis del campo de la Química, identificando los fundamentos básicos de Química de los alimentos, además de los cambios que sufren los alimentos en los procesos de producción y producto terminado y que tienen una mayor aplicación en el quehacer profesional del Ingeniero Bioquímico.

Para la comprensión de los contenidos de la asignatura es necesario tener fundamentos de Química orgánica, Bioquímica y Química Analítica pues son la base de este curso. El contenido de esta asignatura permite una mejor interpretación de los contenidos de las asignaturas posteriores en áreas de Ciencia y Tecnología de Frutas y Cereales, Ciencia y Tecnología de Carnes y Lácteos, Ingeniería y Gestión Ambiental, siendo éstas medulares en la retícula de Ingeniería Bioquímica en la aplicación de recursos y procesos bióticos.

INTENCIÓN DIDÁCTICA

Se organiza el temario, siete unidades, en cada una de las unidades se analizan y aprenden los conceptos de cada uno de los constituyentes principales de los alimentos así como se aplican los conocimientos en prácticas de laboratorio específicas a cada componente de los alimentos para poder explicar los cambios que ocurren en los procesos de producción y en el producto terminado.

De manera adicional el conocimiento y el manejo del lenguaje propio de la disciplina le permiten al estudiante comprender, relacionar, sintetizar y transmitir desde un punto de vista científico, el conocimiento de los fenómenos físicos y químicos, además de adquirir formas de estudio que se traduzcan en la elaboración de informes de laboratorio, exposiciones, e interpretar con su propio lenguaje los planteamientos utilizados en el tratamiento del objeto de estudio.

Además se sugiere que el profesor involucre actividades integradoras del conocimiento como actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación a través del método científico; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de los métodos apropiados para el desarrollo de su aprendizaje de manera independiente.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las características estructurales y fisicoquímicas del agua, carbohidratos, lípidos, proteínas y enzimas para conocer dichas características y poderlas relacionar con las funciones que desempeñan en los alimentos. • Analizar las reacciones químicas de carbohidratos, lípidos, proteínas y enzimas que se llevan a cabo en los alimentos para aprender las funciones químicas que suceden en ellos y en la interacción con otros constituyentes. • Aplicar los conceptos básicos de las propiedades químicas del agua, carbohidratos, proteínas y lípidos en los análisis bromatológicos para determinar resultados confiables. • Capacidad de realizar análisis de evaluación sensorial de alimentos para evaluar la calidad de los mismos. 	<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 de manejo de la computadora • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solución de problemas • Toma de decisiones. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales <p>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 generar nuevas ideas (creatividad) • Habilidad para trabajar en forma autónoma. <ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda del logro
--	---

4.-HISTORIA DEL PROGRAMA.

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico Superior de Álamo, Ciudad Serdán, Uruapan del 10 al 14 de enero del 2005	Representantes de las academias de ingeniería en Industrias Alimentarias de los Institutos Tecnológicos	Reunión Nacional de evaluación de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias
Instituto Tecnológico Superior de Álamo y Tacambaro, de enero a abril del 2005.	Academias de Ingeniería en Industrias Alimentarias.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión Nacional de Evaluación
Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, del 25 al 29 de abril del 2005	Comité de consolidación de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias.

5.- OBJETIVO (S) GENERAL (ES) DEL CURSO

Adquirir los conocimientos y habilidades necesarias para predecir la conducta de los componentes químicos en un alimento durante la cadena productiva.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Aplicar los conceptos básicos de estructura de los compuestos orgánicos para poder aprender la composición y las reacciones químicas de los carbohidratos, lípidos, proteínas, enzimas y aditivos en los alimentos.
- Analizar los conceptos básicos de Bioquímica para poder interpretar las reacciones químicas y biológicas que suceden en los alimentos 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.

7.- TEMARIO

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Agua	1.1 Contenido de agua y su importancia en los alimentos 1.2 Termodinámica de agua en alimentos 1.3 Efecto de la actividad de agua sobre las características y estabilidad de los alimentos.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
2	Carbohidratos	2.1 Introducción 2.2 Propiedades químicas de los carbohidratos 2.3 Obtención de carbohidratos puros a partir de alimentos 2.3.1 Fuentes: Caña, remolacha, algas, etc. 2.3.2 Obtención de pectina y propiedades químicas de las pectinas. 2.3.3 Obtención e inversión de la sacarosa 2.4 Propiedades funcionales de carbohidratos 2.4.1 Propiedades funcionales de polisacáridos de reserva: almidón, inulinas etc. 2.4.2 Propiedades funcionales de polisacáridos estructurales: pectinas arabinosilanos, agarosas, gomas etc. 2.5 Cambios funcionales de los carbohidratos 2.5.1 Reacciones de oscurecimiento 2.5.2 Cinética de reacciones de oscurecimiento no enzimático 2.5.3 Oxidación del ácido ascórbico 2.5.4 Reacciones de caramelización 2.5.5 Reacciones de oscurecimiento enzimático 2.6 Uso industrial de carbohidratos y derivados 2.6.1 Almidones modificados 2.6.2 Polioles 2.6.3 Dextrinas 2.6.4 Concentrados de alta fructuosa

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
3	Proteínas	3.1 Introducción 3.1.1 Aminoácidos 3.2 Propiedades funcionales de las proteínas 3.3 Desnaturalización de proteínas 3.3.1 Modificaciones a las propiedades funcionales 3.4 Obtención de proteínas puras a partir de alimentos 3.5 Purificación de proteínas de importancia económica: Globulinas, gluten, amarantina, faseolinas
4	Lípidos	4.1 Introducción 4.1.1 Ácidos grasos esenciales 4.2 Propiedades funcionales de los lípidos 4.3 Modificaciones de aceites y grasas 4.3.1 Cinética de la oxidación de lípidos 4.3.2 Deterioro de lípidos.
5	Enzimas	5.1 Enzimas en la industria de alimentos 5.2 Clasificación de enzimas y sus aplicaciones 5.3 Enzimas inmovilizadas 5.4 Purificación de enzimas a partir de alimentos 5.4.1 Papaína, bromelina 5.4.2 Amilasas, xilanasas, celulasas, pectinasas, galactosidasas, quitinasas, poligalacturonasas 5.4.3 Fenilalaninamonoliasa, superóxidodismutasa, invertasa, desaturasas 5.5 Enzimas como reporteros bioquímicos del procesamiento de alimentos 5.6 Producción industrial de enzimas a partir de alimentos.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
6	Vitaminas	6.1. Vitaminas en los alimentos 6.2. Vitaminas liposolubles 6.3. Vitaminas hidrosolubles 6.4. Estabilidad de las vitaminas
7	Propiedades sensoriales de los alimentos	7.1. Atributos sensoriales de los alimentos. 7.1.1. Color 7.1.2. Sabor 7.1.3. Aroma 7.1.4. Textura 7.2. Aditivos 7.2.1. Aspectos legales 7.2.2. Conservadores 7.2.3. Emulsionantes 7.2.4. Potenciadores del sabor 7.2.5. Ácidos 7.2.6. Quelantes 7.2.7. Edulcorantes 7.2.8. Antiaglomerantes

		<p>7.2.9. Antiespumante</p> <p>7.2.10. Colorantes</p> <p>7.2.11. Agentes clarificantes</p> <p>7.2.12. Nitritos, nitratos y fosfatos</p> <p>7.3. Evaluación organoléptica de los alimentos</p> <p>7.3.1. Pruebas sensoriales</p>
--	--	---

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Utilización de técnicas de aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en problemas, estudio de casos y por proyecto.
- Relacionar la asignatura con las anteriores y posteriores; explicar el logro de los objetivos
- Dinámica de grupos
- Utilización de herramientas didácticas tales como: proyector, videocasete, proyector de diapositivas
- Utilización de antologías virtuales y/o impresas
- Utilización de apuntes
- Visitas industriales
- Desarrollar un proyecto de investigación para observar los cambios químicos que se efectúan en los alimentos a nivel industrial
- Realizar prácticas de laboratorio que faciliten la comprensión de los cambios químicos que alteran los alimentos
- Revisión de Revistas de Divulgación Científica con tópicos selectos de química de alimentos

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACION

Para evaluar el aprendizaje logrado se recomienda:

- Evaluación escrita
- Evaluación de su desempeño en clases
- Evaluación de protocolos de investigación, ensayos, etc.
- Tareas extra clases
- Exposiciones frente a grupo
- Evaluación de prácticas de laboratorio: Antes, durante y después de la práctica

- Evaluación de visitas industriales: Antes, durante y después de la visita
- Auto evaluación

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Agua

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender las funciones químicas que tiene el agua en los alimentos. • Identificar las propiedades fisicoquímicas del agua. • Evaluar la actividad del agua presente en los alimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguir la importancia del contenido de agua en los alimentos, para esto deberá: categorizar, describir, diferenciar, distinguir a los alimentos de acuerdo a su contenido de humedad. • 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 alimentos así como destacar la importancia en cada alimento. • 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.

Unidad 2: Carbohidratos

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">• Aplicar los conceptos de las propiedades de los carbohidratos para explicar sus diversos cambios fisicoquímicos en los alimentos.• Evaluar las variables que afectan las características fisicoquímicas de los carbohidratos y los cambios que se producen.	<ul style="list-style-type: none">• Analizar las principales propiedades de los carbohidratos, a través de la experimentación con diferentes tipos de ellos, relacionando sus propiedades fisicoquímicas con su poder edulcorante.• Realizar experimentalmente las diferentes reacciones químicas en que los carbohidratos influyen en el proceso de transformación de los alimentos.• Compilar información científica actualizada en relación a la utilización de los carbohidratos en la tecnología alimentaria.• Demostrar el efecto de factores físicos y químicos sobre los carbohidratos, que se manifiestan en las reacciones de oscurecimiento enzimático y no enzimático.

Unidad 3: Proteínas

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">• Aprender las propiedades de las proteínas para comprender las funciones que desempeñan en los alimentos.• Analizar los cambios en las propiedades que se producen en las proteínas para determinar los factores que producen dichos cambios.	<ul style="list-style-type: none">• Determinar la importancia que tienen los aminoácidos en la conformación de las proteínas• Identificar el aminoácido limitante en las proteínas presentes en los alimentos y resaltar su importancia.• Explicar las modificaciones que sufren las proteínas en el procesamiento de alimentos.• Elaborar un reporte acerca de la desnaturalización de las proteínas.• Comprender los procesos de desnaturalización de las proteínas.• Explicar la importancia de las proteínas en los alimentos• Determinar experimentalmente la interacción y comportamiento de las proteínas en un alimento.

Unidad 4: Lípidos

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">• Aprender las propiedades químicas de los lípidos para comprender las funciones que desempeñan en los alimentos.• Evaluar las variables que afectan las características fisicoquímicas de los lípidos y los cambios que se producen.	<ul style="list-style-type: none">• Identificar los ácidos grasos esenciales y su importancia en los alimentos.• Identificar las características que diferencian a los aceites de las grasa.• Determinar los diferentes factores que afectan a los lípidos.• Comprender la importancia funcional de los lípidos en los alimentos.• Experimentalmente observar el comportamiento de los lípidos en un alimento.• Identificar reacciones de hidrogenación y observar el comportamiento químico resultante.

Unidad 5: Enzimas

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">• Aprender las propiedades químicas de las enzimas para comprender las funciones que desempeñan en los alimentos.• Evaluar las variables que afectan las características fisicoquímicas de las enzimas y los cambios que se producen.	<ul style="list-style-type: none">• Los diferentes procesos de producción de alimentos.• Elaborar un cuadro comparativo que resalte las funciones de las enzimas.• Explicará las diferentes aplicaciones de las enzimas, así como sus principales características.• Efectuar prácticas de laboratorio en la cual se haga uso de enzimas en alimentos.• Visitar empresas en las cuáles se estén utilizando enzimas inmovilizadas.

Unidad 6: Vitaminas

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">• Aprender las propiedades de las vitaminas para comprender las funciones que desempeñan en los alimentos.• Evaluar las variables que afectan las características fisicoquímicas de las vitaminas y los cambios que se producen.	<ul style="list-style-type: none">• Identificar las vitaminas que se producen y que se encuentran en los alimentos.• Elaborar un cuadro de la clasificación de las vitaminas.• Experimentalmente determina el contenido de vitaminas en los alimentos.

Unidad 7: Propiedades sensoriales de los alimentos

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">• Aprender los procedimientos de evaluación sensorial de los alimentos para evaluar su calidad.• Evaluar las variables que afectan la evaluación sensorial de los alimentos.	<ul style="list-style-type: none">• Explicar mediante diagramas las técnicas de evaluación sensorial.• Determinar los factores que influyen en la evaluación sensorial.• Realizar prácticas de evaluación sensorial de los alimentos.

11. - Fuentes de Información

1. Lyn O'Brien Nabors (Editor), Robert C. Gelardi, Lyn O'Brien-Nabors. Alternative Sweeteners (Food Science and Technology, Vol 112) Publisher: Marcel Dekker; 3rd Revision, edition (June 2001).
2. Davis Robinson. Bioquímica y Valor Nutritivo De Los Alimentos, Acribia 1991
3. Lawrie R. A. Ciencia De La Carne, Acribia 1998
4. Kurt Bauer (Author), Dorothea Garbe (Author), Horst Surburg (Author). Common Fragrance and Flavor Materials Publisher: John Wiley & Sons; 4th edition (December 2001)
5. Ronald Kirk. Composición y Análisis de los Alimentos, CECSA 1996
6. Erich Luck. Conservación Química De Los Alimentos; Acribia 2000
7. Wolf Hamm (Editor), R. J. Hamilton (Editor). Edible Oil Processing (Chemistry and Technology of Oils and Fats) Publisher: CRC Press; (May 2000)
8. Irwin H. Segel (Author) Enzyme Kinetics : Behavior and Analysis of Rapid Equilibrium and Steady-State Enzyme Systems Publisher: Wiley-Interscience; (April 1993)
9. Robert A. Copeland (Author) Enzymes: A Practical Introduction to Structure, Mechanism, and Data Analysis Publisher: John Wiley & Sons; 2nd edition (March 15, 2000)
10. David Watson (Editor) Food Chemical Safety: Additives Volume II Publisher: CRC Press; 1st edition (March 2002)
11. Casimir C. Akoh (Editor), David B. Min (Editor) Food Lipids: Chemistry, Nutrition, and Biotechnology (Food Science and Technology) Publisher: Marcel Dekker; 2nd edition (April 2002)
12. Helferich (Editor), Carl K. Winter (Editor). Food Toxicology Publisher: CRC Press; (August 23, 2000)
13. Glenn R. Gibson (Editor), Christine M. Williams (Editor). Functional Foods: Concept to Product (Woodhead Publishing in Food Science and Technology) Publisher: CRC Press; (November 2000)
14. S. S. Deshpande (Editor), Allen R. Overman. Handbook of Food Toxicology (Food Science and Technology, 119) Publisher: Marcel Dekker; (August 2002)
15. Jena Claude Cheftell Introd. A la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos, Acribia 1997
16. Jean Adrian. La Ciencia de los Alimentos de la A a la Z; Acribia 1990
17. Arnold Bender. Nutrición y Alimentos Dietéticos, Acribia 1977
18. Pieter Walstra. Physical Chemistry of Foods (Food Science and Technology, Vol 121) Publisher: Marcel Dekker; (October 2002)
19. Salfield. Práctica de Ciencia de los Alimentos Acribia 1977
20. Owen Fennema. Química De Los Alimentos; Acribia 2000
21. Michael Heasman, Julian Mellentin. The Functional Foods Revolution: Healthy People, Healthy Profits? Publisher: Earthscan Publications, Ltd.; (March 1, 2001)
22. Fisher. Valor Nutritivo de los Alimentos, Limusa 2000
23. Frank D. Gunstone (Editor) Vegetable Oils in Food Technology: Composition, Properties and Uses (Sheffield Chemistry and Technology of Oils and Fats) Publisher: CRC Press; (October 2002)

12.- Prácticas Propuestas

- Determinación de humedad y actividad acuosa en los alimentos
- Determinación de las reacciones de caramelización
- Funcionalidad del almidón
- Desnaturalización de proteínas por diversos factores
- Propiedades Emulsificantes
- Determinación de la cinética de oxidación en frutas y hortalizas
- Aplicación de una enzima en los alimentos (panificación y/o aplicación de papaína en carne)
- Estudiar los efectos de calentamiento sobre el color de algunos vegetales
- Identificar los cambios químicos y bioquímicos de alimentos
- Uso de sorbitol como potencializador de sabor.
- Determinación de vitaminas.
- Pigmentos vegetales