

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Análisis de Alimentos.
Clave de la asignatura:	CTC-1702
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería Bioquímica.

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La presente asignatura aportará al perfil del Ingeniero Bioquímico, la capacidad de evaluar la composición química de los alimentos, mediante el análisis proximal y químico utilizando técnicas de laboratorio y métodos experimentales que coadyuven a la obtención de resultados precisos, permitiendo con esto alcanzar un desarrollo integral aplicado a los procesos de industrialización de los productos alimentarios y sus derivados. La asignatura consiste en fundamentar y aplicar las técnicas y métodos de análisis de alimentos de acuerdo a las características del mismo que permitan evaluarlo y desarrollar nuevos productos. Es importante porque proporciona al alumno las técnicas y los métodos experimentales adecuados para el análisis proximal y funcional de los alimentos que le permitan verificar si cumplen con los estándares de calidad fundamentados en normas oficiales. Se relaciona con materias previas como Química Analítica, Bioquímica y Análisis Instrumental. Con la química analítica se relaciona porque en dicha materia se aplican los fundamentos en el uso de patrones químicos y su significado en el análisis de procesos industriales, también en la comprensión y la importancia en la toma de muestra de alimentos, otorga las bases para cuestionar de forma crítica un resultado analítico en cuanto a validez y fiabilidad y en la comprensión y el desarrollo de métodos volumétricos, electroanalíticos y gravimétricos aplicados en el análisis de alimentos. Con la Bioquímica se obtienen

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

las generalidades de las principales macromoléculas lípidos, proteínas y carbohidratos que permitirán tener los fundamentos de las técnicas de análisis de alimentos. Con el análisis Instrumental se relaciona porque se aplican los fundamentos del análisis instrumental, manejo de equipos y las aplicaciones de las diferentes técnicas analíticas aplicadas en la industria de alimentos.

Intención didáctica

El temario está distribuido en seis temas, dando contenidos conceptuales y aplicación experimental en el laboratorio en cada una de ellas.

*En el primer tema se aborda el muestreo de alimentos, en donde se plantea el sistema de muestreo (origen), la metodología del muestreo según el sistema, el envasado y reparación de la muestra previa al análisis. Respondiendo preguntas como ¿Qué hay que determinar y por qué? ¿Dónde? ¿En qué nivel de concentración se espera encontrar el analito o analitos? y ¿Qué implicaciones tendrán los resultados?

*En el segundo tema se da una visión del análisis proximal donde se deberá conocer y determinar las diferentes propiedades físicas que componen los alimentos, así como el fundamento teórico para realizar el análisis correspondiente determinando carbohidratos, lípidos y proteínas; así como metales, agroquímicos y toxinas. En esta unidad se deberán conocer los análisis que se pueden realizar dependiendo del origen y características de la muestra.

*En el tercer tema se abordará el análisis químico de carnes y sus derivados, pasando desde la preparación de las muestras hasta los parámetros usados como características de descomposición, a su vez se abordará las características de los principales análisis usados en pescados.

*En el cuarto tema se aborda la importancia del análisis químico en la leche y sus productos, realizando los análisis de rutina usados en la industria láctea, así como los factores que hay que tomar en cuenta para evitar su descomposición y su adulteración.

*En el quinto tema se abordará el tema de los cereales y harina. Así como los análisis realizados para determinar su calidad.

*En el sexto tema se da una visión acerca de la importancia de las características sensoriales de los alimentos y de los factores involucrados en la calidad de los mismos relacionados con sus propiedades organolépticas, así mismo se

abordarán las técnicas más importantes utilizadas para la determinación de los atributos sensoriales de un alimento.

Es importante que el estudiante se concientice de la necesidad de desarrollarse en un ambiente interdisciplinario y multidisciplinario, con una comunicación efectiva y que reconozca la aplicación de la asignatura en el área de alimentos para generar y aplicar conocimientos que permitan la creación de nuevas alternativas que promuevan desarrollo en la industria de alimentos.

Es importante que el alumno desarrolle competencias genéricas como la capacidad de análisis y síntesis, habilidad para la búsqueda de información, capacidad de trabajar en equipo, habilidad en el uso de las tecnologías de la información y comunicación, capacidad de aplicar conocimientos en la práctica, hacer uso de lenguaje científico-tecnológico, entre otras que desarrollen un pensamiento crítico, independiente que pueda ser aplicado a la resolución de nuevos problemas, que manifiesten compromiso ético, respetuoso de la autoría intelectual, evitando el plagio y privilegiando siempre la honestidad académica.

Para el alcance de éstos propósitos didácticos, el docente requiere abordar los diferentes temas de manera teórico-práctico, promoviendo un aprendizaje por competencias al contrastar la teoría con la experimentación, así mismo con el desarrollo de diferentes ejercicios con la cual favorecerá el aprendizaje significativo.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Acapulco	Academia de Ingeniería. Bioquímica	Definición de los programas de estudio de los módulos de especialidad de la carrera de Ingeniería Bioquímica

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura

Aplicar y fundamentar el uso de principios y métodos de análisis de alimentos a fin de plantear soluciones a problemas reales en la validación de técnicas, evaluación de formulaciones, diseño de productos y control de calidad de procesos.

5. Competencias previas

- Preparar y estandarizar soluciones
- Utilizar adecuadamente instrumental básico de laboratorio de química
- Distinguir y resolver cálculos sobre métodos gravimétricos.
- Identificar y categorizar la importancia en la evaluación de los diferentes componentes de los alimentos: hidratos de carbono, proteínas, lípidos y otros constituyentes naturales.
- Validar las técnicas analíticas utilizadas
- Analizar diferentes pruebas analíticas, y tener el criterio para la selección de un método analítico según la naturaleza de la muestra en la industria alimenticia.
- Identificar el conjunto de principios, leyes y técnicas para operar equipos con los diferentes métodos de análisis cualitativos y cuantitativos para la obtención e interpretación de resultados dentro de la Industria Alimentaria.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Muestreo y preparación de la muestra	1.1 Muestra 1.1.1 Representatividad 1.2 Metodología en la toma de muestra 1.2.1 Aleatoria 1.2.2 Sistemática 1.2.3 Estratificada 1.3 Tipos de muestreo 1.3.1 Líquidos 1.3.1.1 Sistemas abiertos 1.3.1.2 Sistemas cerrados 1.3.1.3 Sistemas en movimiento 1.3.1.4 Sistemas estáticos 1.3.2 Sólidos 1.3.2.1 Sistemas particulados

		<ul style="list-style-type: none"> 1.3.2.2 Sistemas compactos 1.3.2.3 Sistemas en movimiento 1.3.2.4 Sistemas estáticos 1.4 Procesamiento de la muestra antes del análisis. <ul style="list-style-type: none"> 1.4.1 Destructivo 1.4.2 No destructivo 1.5 Manejo de muestra <ul style="list-style-type: none"> 1.5.1 Contenedores 1.5.2 Conservación
2	Análisis de la composición proximal	<ul style="list-style-type: none"> 2.1 Análisis de lípidos <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1 Métodos de extracción y cuantificación. 2.1.2 Caracterización de lípidos 2.1.3 Deterioro de lípidos 2.2 Análisis de proteínas <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1 Determinación de proteínas 2.3 Carbohidratos totales <ul style="list-style-type: none"> 2.3.1 Determinación de carbohidratos 2.3.2 Análisis de polisacáridos 2.3.3 Azúcares en solución 2.3.4 Carbohidratos solubles totales. 2.3.5 Determinación de azúcares reductores 2.4 Determinación de metales pesados. 2.5 Determinación de agroquímicos. 2.6 Determinación de toxinas.
3	Carnes y derivados	<ul style="list-style-type: none"> 3.1 Preparación de las muestras 3.2 Productos de carne 3.3 Descomposición de la carne cruda <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1 Determinación de nitritos en productos cárnicos. 3.3.2 Determinación de nitrógeno amoniacal. 3.3.3 Determinación de ácidos grasos libres 3.3.4 Determinación de almidón 3.3.5 Determinación de sulfitos

		<p>3.4 Pescados</p> <p>3.4.1 Métodos generales para el análisis de productos de pescado.</p>
4	Leche y derivados	<p>4.1 Factores que afectan la composición de la leche.</p> <p>4.2 Análisis de la leche</p> <p>4.2.1 Determinación de sólidos totales en leche.</p> <p>4.2.2 Determinación de sólidos no grasos en leche.</p> <p>4.2.3 Determinación de proteína en leche</p> <p>4.2.4 Determinación de grasa en leche</p> <p>4.2.5 Determinación de acidez en leche</p> <p>4.2.6 Determinación de lactosa</p> <p>4.2.7 Determinación de la densidad en leche.</p> <p>4.2.8 Determinación de fosfatasa alcalina.</p> <p>4.3 Adulteración de la leche</p>
5	Análisis de cereales	<p>5.1 Trigo y maíz</p> <p>5.1.1 Harinas</p> <p>5.2 Análisis de la harina</p> <p>5.2.1 Determinación de almidón</p> <p>5.2.2 Índice de acidez</p> <p>5.2.3 Determinación de maltosa</p> <p>5.2.4 Humedad</p> <p>5.2.5 Cenizas</p> <p>5.2.6 Fibra cruda</p> <p>5.2.7 Azúcares</p> <p>5.2.8 Lípidos</p> <p>5.2.9 Determinación de gluten</p> <p>5.2.10 Proteínas</p> <p>5.3 Agentes mejoradores y blanqueadores</p> <p>5.4 Vitaminas</p> <p>5.5 Soya, arroz, centeno.</p>

6	Calidad y características sensoriales de los alimentos.	2.1 Conceptos de calidad de un alimento. 2.2 Textura 2.3 Olor 2.4 Sabor 2.5 Color 2.6 Aspectos fisicoquímicos en la percepción del sabor y aroma. 2.7 Técnicas de medición de las propiedades organolépticas.
---	---	---

7. Actividades de aprendizaje de los temas

TEMA 1. Muestreo y separación de muestra.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Identificar y aplicar técnicas de muestreo en sólidos, líquidos y gases en el análisis de alimentos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Capacidad de pensamiento crítico, resolución de problemas, de análisis y de síntesis. -Capacidad de organizar y planificar. -Habilidad de buscar, procesar y analizar información proveniente de diversas fuentes. -Dominio en el uso de las tecnologías. -Trabajo en equipo. 	<p>*Aplicar técnicas de muestreo y procesamiento aplicables a la industria de alimentaria dependiendo del origen de la muestra.</p> <p>*Identificar las propiedades físicas y químicas de las muestras obtenidas.</p> <p>*Identificar y resolver los tipos de errores que se cometen en el proceso analítico.</p>

TEMA 2. Análisis de la composición proximal.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Determinar la composición de los alimentos. Interpretar los resultados de los análisis efectuados mediante diferentes métodos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Habilidad de buscar, procesar y analizar información proveniente de diversas fuentes. -Capacidad de pensamiento crítico, resolución de problemas, de análisis y de síntesis. -Dominio en el uso de las tecnologías. -Trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> *Investigar en diferentes fuentes los tipos de análisis para comprender la importancia del análisis proximal de los alimentos y la teoría de las técnicas analíticas. *Aplicar las principales técnicas en la determinación experimental de los parámetros químicos empleados en la industria de alimentos (pH, acidez titulable, proteínas, lípidos, índice de peróxidos, rancidez, carbohidratos, azúcares reductores, metales pesados, agroquímico, toxinas. *Analizar la presencia de componentes no deseables en los alimentos. * Realizar los diferentes análisis que permitan identificar compuestos con propiedades funcionales en un alimento. *Discutir con base a experimentación, la calidad de las materias primas y los productos finales de un proceso productivo. * Diseñar y validar metodologías analíticas según la legislación vigente y evaluar los resultados según criterios establecidos por la legislación.
TEMA 3. Carne y derivados.	
Competencias	Actividades de aprendizaje

<p>Específica(s): Conocer y aplicar los fundamentos de los métodos químicos de análisis aplicados a la carne y sus productos.</p> <p>Conocer las disposiciones legales establecidas con la finalidad de evitar la adulteración de los alimentos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Habilidad de buscar, procesar y analizar información proveniente de diversas fuentes. -Capacidad de pensamiento crítico, resolución de problemas, de análisis y de síntesis. -Dominio en el uso de las tecnologías. -Trabajo en equipo. 	<p>*Investigar en diferentes fuentes los tipos de análisis para comprender la importancia del análisis químico de la carne y sus productos.</p> <p>*Aplicar las principales técnicas en la determinación experimental de los parámetros químicos de calidad empleados en la industria cárnica.</p> <p>*Analizar la presencia de componentes no deseables en la carne.</p> <p>*Evaluar los resultados según los criterios establecidos por la legislación.</p>
<p>TEMA 4. Leche y derivados</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Conocer los fundamentos de los métodos químicos usados en el análisis de la leche.</p> <p>Aplicar los principales análisis químicos en la leche y sus derivados.</p> <p>Conocer las disposiciones legales establecidas con la finalidad de evitar la adulteración de los alimentos.</p> <p>Identificar los principales adulterantes usados en los productos lácteos.</p> <p>Genéricas:</p>	<p>*Investigación documental de los temas a tratar.</p> <p>*Investigación de los diferentes métodos y técnicas de análisis aplicados a la leche y sus derivados.</p> <p>*Realización de prácticas de laboratorio.</p> <p>*Evaluar los resultados obtenidos de acuerdo a los criterios establecidos por la legislación.</p>

<p>-Habilidad de buscar, procesar y analizar información proveniente de diversas fuentes.</p> <p>-Capacidad de pensamiento crítico, resolución de problemas, de análisis y de síntesis.</p> <p>-Dominio en el uso de las tecnologías.</p> <p>-Trabajo en equipo.</p>	
<p>TEMA 5. Análisis de Cereales.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Conocer los fundamentos de los métodos químicos usados en el análisis de cereales y harinas.</p> <p>Aplicar los principales análisis químicos en las harinas y cereales.</p> <p>Conocer los métodos usados para la determinación de la calidad en cereales y harinas.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Habilidad de buscar, procesar y analizar información proveniente de diversas fuentes.</p> <p>-Capacidad de pensamiento crítico, resolución de problemas, de análisis y de síntesis.</p> <p>-Dominio en el uso de las tecnologías.</p> <p>-Trabajo en equipo.</p>	<p>*Investigar y exponer los temas a tratar.</p> <p>*Investigación de diferentes métodos y técnicas de análisis aplicados en cereales y harinas.</p> <p>*Realización de prácticas de laboratorio.</p> <p>*Investigación de los elementos adulterantes usados en harinas.</p> <p>*Determinar los principales criterios de calidad aplicados en cereales y harinas.</p>

TEMA 6. Análisis Sensorial	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conocer la importancia de los atributos sensoriales en la calidad de un alimento.</p> <p>Conocer los métodos más usados en la determinación sensorial de un alimento.</p> <p>Aplicar pruebas de medición sensorial.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Habilidad de buscar, procesar y analizar información proveniente de diversas fuentes. -Capacidad de pensamiento crítico, resolución de problemas, de análisis y de síntesis. -Dominio en el uso de las tecnologías. -Trabajo en equipo. 	<p>*Describir y explicar los conceptos de calidad en los alimentos.</p> <p>*Realizar un foro de preguntas entre los alumnos de la clase sobre la importancia de la calidad de los alimentos y técnicas para su medición.</p> <p>*Investigar la importancia de los sentidos en la determinación de la calidad de los alimentos.</p> <p>*Describir las técnicas para una evaluación sensorial.</p> <p>Realizar pruebas de evaluación sensorial.</p>

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de lípidos • Método de Soxhlet • Índice de refracción • Índice saponificable • Determinación de material insaponificable • Determinación de colesterol • Deterioro de lípidos • Determinación de acidez titulable • Determinación de índice de peróxidos (método volumétrico) • Determinación de peróxidos • Determinación de índice de peróxidos (método colorimétrico)

- Análisis de proteínas
- Determinación de proteínas
- Método de Kjendahl
- Determinación de carbohidratos
- Método de fenol-sulfúrico
- Análisis de polisacáridos
- Extracción selectiva de almidón
- Análisis de pectinas
- Determinación de fibra
- Determinación de azúcares en solución
- Determinación de carbohidratos solubles totales
- Determinación de azúcares reductores
- Determinación de metales pesados
- Determinación de agroquímicos
- Determinación de toxinas
- Determinación de nitratos y nitritos
- Determinación de sólidos totales en leche
- Determinación de sólidos no grasos en leche
- Determinación de proteínas en leche
- Determinación de grasa en leche
- Determinación de acidez en leche
- Determinación de acidez en leche
- Determinación de lactosa
- Determinación de densidad en leche
- Determinación de fosfatasa alcalina
- Determinación de maltosa, almidón y gluten
- Pruebas hedónicas

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 considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje:

- Evaluaciones escritas
- Exposición del estudiante en temas específicos.
- Investigaciones documentales previas en cada clase
- Reportes de prácticas de laboratorio realizadas

- Participación activa en clase
- Resolver problemas de manera grupal.
- Guías de observación sobre el desarrollo de prácticas.

11. Fuentes de información

1. Association of Official Analytical Chemists (AOAC) Official Methods of Analysis. 17th.Edicion, 2000.
2. Aurand, L.W., Woods, A.E. y Wells, M.R. Food Composition and Analysis. AVI. Van Nostrand Reinhold Co. New York. 1987.
3. Egan, H., Kirk, R.S., y Sawyer, R. Análisis Químico de Alimentos de Pearson. C.E.C.S.A. México.1998.
4. James,C.S. Analytical Chemistry of Foods. Chapman&Hall. New York.1999.
5. Nielsen, S.S. Food Analysis. 2a. Edición.
6. D.A.Skoog, D.M. West,F.J. Holler, S.R. Crouch “Química Analítica” McGraw Hill 2001.
7. Aurand, L.W., Woods, A.E., Wells, M.R. Food Composition and Analysis. An AVI Book, New York.1987.
8. D.A.Skoog, D.M.West, F.J. Holler. “Fundamentos de Química Analítica” Reverté 1997.
9. D.C.Harris “Análisis Químico Cuantitativo” Reverté 2001.
10. F. Rouessac, A.Rouessac. “Análisis Químico”. McGraw Hill 2003.
11. F. Burriel Martí, Lucena Conde. “Química Analítica Cualitativa”. Paraninfo. Décimo sexta Edición 1998.
12. Nollet,L.M.L. (Ed).; Handbook of Food Analysis; M. Dekker, Nueva York 1996.
13. R.A.Day, J.R., A.L.Underwood, “Química Analítica Cuantitativa.” Pearson 5ta Edición.
14. Kirk R.S., Sawyer R; Egan, H. Composición y análisis de alimentos de Pearson, segunda edición; Compañía editorial continental S.A de C.V. México 1996.
15. Schenk G.H., et Al. “Química Analítica Cuantitativa”. C.E.C.S.A. México D.F.1997.