

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Análisis de los alimentos.
Clave de la asignatura:	BIB-1804
SATCA1:	1-4-5
Carrera:	Ingeniería Bioquímica

2. Presentación

<p>Caracterización de la asignatura</p> <p>Esta asignatura aportará al perfil del Ingeniero Bioquímico, la capacidad para evaluar la composición química de los alimentos, mediante análisis proximal e instrumental, utilizando métodos de análisis fisicoquímicos, sensoriales y microbiológicos, empleados en el control de calidad de los distintos grupos de alimentos.</p> <p>Es importante porque proporciona al alumno las técnicas y métodos experimentales adecuados para el análisis de los alimentos que le permitan verificar si cumplen con los estándares de calidad fundamentados en normas nacionales e internacionales.</p> <p>Se apoya en asignaturas previas como Química Analítica, Análisis Instrumental, Aseguramiento de la calidad, Microbiología y Estadística. Aporta bases para asignaturas posteriores como Tecnologías de conservación y preservación, innovación y desarrollo de alimentos e ingeniería de proyectos.</p>
<p>Intención didáctica</p> <p>El temario está distribuido en ocho unidades, dando contenidos conceptuales y aplicación experimental en el laboratorio en cada una de ellas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En la primera unidad se aborda el muestreo en alimentos, en donde se plantea sistemas, metodología y preparación de la muestra previa al análisis. Respondiendo a 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 la segunda y hasta la sexta unidad se da una visión del análisis de la composición de alimentos, donde se deberá conocer el fundamento teórico de los

métodos para determinar humedad, minerales, carbohidratos, lípidos, proteínas y micronutrientes.

- En la séptima unidad se abordará el análisis sensorial y los tipos de prueba que se realizan para estudiar y traducir los deseos y preferencias de los consumidores en propiedades tangibles y bien definidas de un producto dado, incluyendo pruebas mecánicas en los alimentos como: ensayos de torsión, perforación, corte, tensión, firmeza, estabilidad, adherencia, friabilidad y perfil de textura.

- Para terminar el temario de esta materia, se abordará el tema de microorganismos indicadores en los alimentos que ponen de manifiesto deficiencias en la calidad microbiológica y permiten determinar niveles de contaminación, como recuento de microorganismos mesófilos aerobios, hongos, levaduras y enterobacterias.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior de Acayucan 22 de febrero de 2018	División de la carrera de Ingeniería Bioquímica y academia	Reunión de Academia

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Aplicar y fundamentar el uso de métodos de análisis de alimentos frescos y procesados, a fin de plantear soluciones a problemas reales en la evaluación de formulaciones, diseño y control de calidad de productos y procesos.
Competencias genéricas
<p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de razonamiento crítico (problemas y trabajos prácticos). • Capacidad de aplicación de conocimientos teóricos en el análisis de situaciones, resolución de problemas y toma de decisiones. • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar el tiempo. • Habilidad de buscar, procesar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Dominio en el uso de tecnologías

Competencias interpersonales

- Capacidad crítica y autocrítica
- Trabajo en equipo
- Habilidades interpersonales
- Compromiso ético

Competencias sistémicas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Capacidad de aprender
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- Habilidad para trabajar en forma autónoma y en equipo
- Perseverancia

5. Competencias previas

- Preparar y Estandarizar soluciones.
- Utilizar adecuadamente instrumental básico de laboratorio de química.
- Distinguir y resolver cálculos sobre métodos volumétricos y 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.
- conocer el fundamento de los métodos instrumentales de análisis como espectroscópicos, cromatográficos de análisis.
- Análisis de datos estadísticos.
- Conocimientos básicos de microbiología general

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

		<p>1.2.3 estratificada</p> <p>1.3 Tipos de muestreo</p> <p>1.3.1 Líquidos</p> <p>1.3.1.1 Sistemas abiertos</p> <p>1.3.1.2 Sistemas cerrados</p> <p>1.3.1.3 Sistemas en movimiento</p> <p>1.3.1.4 Sistemas estático</p> <p>1.3.2 Sólidos</p> <p>1.3.2.1 Sistemas particulados</p> <p>1.3.2.2 Sistemas compactos</p> <p>1.3.2.3 Sistemas en movimiento</p> <p>1.3.2.4 Sistemas estático</p> <p>1.4 Procesamiento de la muestra antes del análisis.</p> <p>1.4.1 Destructivo</p> <p>1.4.2 No destructivo</p> <p>1.5 Manejo de muestra</p> <p>1.5.1 Contenedores</p> <p>1.5.2 Conservación</p> <p>1.6 Sistema de aseguramiento de la calidad en el laboratorio de control. Norma ISO 17025</p>
2	Determinación de humedad	<p>2.1.1 Definición de humedad</p> <p>2.1.2 Métodos de secado</p> <p>2.1.3 Método de destilación azeotrópica</p> <p>2.1.4 Determinación de humedad en horno de microondas.</p> <p>2.1.5 Determinación de actividad de agua (Aw)</p>
3	Determinación de proteínas	<p>3.1 Determinación de proteínas método Kjeldahl.</p> <p>3.2 Métodos Indirectos</p> <p>3.3 Métodos instrumentales cromatográficos y espectrofotométricos.</p>
4	Determinación de lípidos	<p>4.1 Método de extracción directa con disolventes (Soxhlet).</p> <p>4.2 Métodos volumétricos</p> <p>4.3 Métodos físicos</p> <p>4.4 Pruebas fisicoquímicas para determinar índice de peróxidos, índice</p>

		de yodo, índice de saponificación y acidez.
5	Determinación de Carbohidratos	5.1 Métodos cromatográficos 5.2 Determinación cuantitativa. 5.3 Métodos polarimétricos 5.4 Métodos de reducción de cobre 5.5 Métodos enzimáticos
6	Determinación de micronutrientes	6.1 Determinación del contenido mineral. 6.2 Definición de cenizas 6.3 Método de cenizas totales 6.3.1 Determinación de cenizas en húmedo 6.3.2 Análisis de cloruro de sodio en alimentos 6.3.3 Análisis de vitaminas.
7	Evaluación sensorial.	7.1 Fundamento del análisis sensorial 7.2 Tipos de pruebas 7.3 Pruebas mecánicas en alimentos
8	Microrganismos indicadores de alimentos	8.1 Generalidades de microorganismos indicadores 8.2 Recuento de microorganismos mesófilos 8.3 Recuento de enterobacterias 8.4 Recuento de hongos y levaduras

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Muestreo y preparación de la muestra	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Conocer, identificar y aplicar los métodos de muestreo en alimentos en base a la normatividad vigente.</p> <p>Genéricas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar, sintetizar y evaluar la información del tema. • Desarrollo de habilidades en el laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar prácticas para aplicar técnicas de muestreo y procesamiento aplicables en la industria alimentaria dependiendo del origen de la muestra. • Identificar las propiedades físicas y químicas de las muestras obtenidas. • Identificar y resolver los tipos errores que se cometen en un proceso analítico. • Identificar la normatividad vigente de acuerdo al tipo de muestras.

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de identificar y resolver problemas • Capacidad para elaborar registros e informes • Buena comunicación oral y escrita 	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de material disponible sobre la norma aplicable en laboratorio de control.
<p>2. Determinación de humedad</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica: Determinar el contenido de humedad de un alimento y la importancia de la determinación de la actividad de agua en los alimentos.</p> <p>Genéricas: Desarrollo de habilidades en el laboratorio • Capacidad de identificar y resolver problemas • Capacidad para elaborar registros e informes • Buena comunicación oral y escrita</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en diferentes fuentes de información confiables métodos para la determinación de humedad • Describir humedad relativa, y uso en los procesos de alimentos. • Explicar los fundamentos de los diferentes métodos para determinación de humedad. • Investigar el concepto de actividad del agua y sus aplicaciones. • Realizar prácticas de laboratorio para análisis de humedad en diferentes muestras de alimentos. • Discutir y analizar los resultados obtenidos en los análisis de acuerdo a la normatividad.
<p>3. Determinación de proteínas</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica: Determinación de proteínas totales en alimentos por métodos directos e indirectos.</p> <p>Genéricas: Analizar, sintetizar y evaluar la información del tema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de habilidades en el laboratorio • Capacidad de identificar y resolver problemas 	<p>Realizar búsqueda bibliográfica de fuentes confiables para identificar los métodos directos e indirectos para análisis de proteínas en alimentos y sus fundamentos.</p> <p>Realizar prácticas de laboratorio para determinar proteínas totales por método de Kjeldahl, métodos indirectos e instrumentales.</p> <p>Discutir y analizar los resultados obtenidos en los análisis de acuerdo la normatividad</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para elaborar registros e informes • Buena comunicación oral y escrita 	
<p>4. Determinación de lípidos</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica: Aplicar los principales métodos para la determinación de materia grasa en alimentos y análisis para control de rancidez.</p> <p>Genéricas: Analizar, sintetizar y evaluar la información del tema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de habilidades en el laboratorio • Capacidad de identificar y resolver problemas • Capacidad para elaborar registros e informes • Buena comunicación oral y escrita 	<p>Investigar en diferentes fuentes los métodos para determinación de grasas en alimentos y sus fundamentos. Investigar y analizar los métodos para determinar defecto de rancidez en grasas y aceites comestibles.</p> <p>Realizar prácticas de laboratorio para determinar el contenido de grasa en alimentos por métodos de extracción, métodos volumétricos y métodos físicos.</p> <p>Realizar prácticas para determinar índice de peróxidos, e índice de iodo.</p>
<p>5. Determinación de carbohidratos</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica: Determinación del contenido de carbohidratos en los alimentos.</p> <p>Genéricas: Analizar, sintetizar y evaluar la información del tema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de habilidades en el laboratorio • Capacidad de identificar y resolver problemas • Capacidad para elaborar registros e informes • Buena comunicación oral y escrita 	<p>Realizar búsqueda bibliográfica de fuentes confiables para determinación de azúcares.</p> <p>Realizar prácticas de laboratorio para determinación cualitativa y cuantitativa de azúcares.</p> <p>Discutir y analizar los resultados obtenidos en los análisis. de acuerdo la normatividad</p>

6. Determinación de micronutrientes	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Conocer y aplicar los métodos instrumentales de análisis de los micronutrientes presentes en los alimentos</p> <p>Genéricas: Analizar, sintetizar y evaluar la información del tema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de habilidades en el laboratorio • Capacidad de identificar y resolver problemas • Capacidad para elaborar registros e informes • Buena comunicación oral y escrita 	<p>Investigación bibliográfica sobre los elementos considerados como micronutrientes.</p> <p>Realizar un ensayo sobre las técnicas para la determinación de vitaminas.</p> <p>Identificar los minerales presentes en los alimentos y sus métodos de análisis.</p> <p>Realizar prácticas para determinación de cenizas y minerales en alimentos por incineración.</p>
7. Evaluación sensorial	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Conocer el fundamento y la aplicación del análisis sensorial como herramienta fundamental para el control de calidad de los alimentos.</p> <p>Genéricas: Analizar, sintetizar y evaluar la información del tema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de habilidades en el laboratorio • Capacidad de identificar y resolver problemas • Capacidad para elaborar registros e informes • Buena comunicación oral y escrita 	<p>Investigar en distintas fuentes los principios básicos del análisis sensorial terminología y normatividad aplicable.</p> <p>Identificar los diferentes tipos de análisis sensorial</p> <p>Realizar prácticas de evaluación sensorial de diferentes alimentos aplicando los tres tipos de evaluación.</p>
8. Microorganismos indicadores de alimentos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Conocer la importancia de los microorganismos</p>	<p>Realizar un cuadro informativo sobre las características de los microorganismos indicadores y su importancia en la inocuidad de los alimentos.</p>

<p>indicadores y su determinación.</p> <p>Genéricas: Analizar, sintetizar y evaluar la información del tema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de habilidades en el laboratorio • Capacidad de identificar y resolver problemas • Capacidad para elaborar registros e informes • Buena comunicación oral y escrita . 	<p>Realizar prácticas para determinar microorganismos indicadores en alimentos frescos y procesados, para determinar el nivel de riesgo del producto.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

8. Práctica(s)

- 1.- Métodos de muestreo y preparación de muestras de alimentos de origen vegetal y animal, líquidos, sólidos y polvos.
2. Determinación de humedad por método de secado
3. Determinación de proteínas totales por el método Kjeldahl, espectrofotométrico, turbidimétrico, método indirecto con formaldehído.
4. Análisis de lípidos por el método de Soxhlet, método de Gerber, método Mojonier, acidez titulable, índice de peróxidos (método volumétrico), índice de yodo.
5. Determinación de carbohidratos, determinación de azúcares reductores determinación de azúcares a través de polarimetría y refractómetro.
6. Análisis Minerales, método de cenizas totales, cenizas en húmedo, hierro (Método OAC 944.02) 5, Cloruros (Método de Mohr), Calcio (Método OAC 944.03), determinación de Calcio (Método NOM187-SSA1/SCFI).
7. Evaluación sensorial de un alimento, selección de panel de degustación, evaluación sensorial y pruebas discriminativas. Pruebas descriptivas y pruebas afectivas en diferentes productos.
8. Determinación microorganismos indicadores. recuento de bacterias aerobias mesófilas, recuento de enterobacterias, recuento de hongos y levaduras.

9. Proyecto integrador

Se realiza el proyecto para analizar la composición cualitativa y cuantitativa de los constituyentes generales de un alimento utilizando métodos analíticos e instrumentales, realizando interpretación y análisis de los resultados de acuerdo a la normatividad vigente.

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 a cada clase.
- Reportes de prácticas de laboratorio realizadas.
- Participación 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. Edición, 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. Mexico. 1988.
4. James, C.S. Analytical Chemistry of Foods. Chapman & Hall. New York. 1999.
5. Nielsen, S.S. Food Analysis. 2a. Edición. Chapman & Hall. New York. 1998

6. D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, S. R. Crouch "Química Analítica". McGraw Hill 2001.
7. D. A. Skoog, F. J. Holler, T. A. Nieman. "Principios de Análisis Instrumental". McGraw Hill 2001.
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. Decimo sexta Edición 1998.
12. Hernández, C. González. Ariel Ciencia "Introducción al Análisis Instrumental", 2002
13. R.A.Day, J.R., A.L. Underwood, "Química Analítica Cuantitativa." Pearson. 5ª Edición.
14. Ramette, R. W. "Equilibrio y Análisis Químico". Fondo Educativo Interamericano, E.U.; 1983.
15. Schenk. G. H. , et Al, "Química Analítica Cuantitativa". C.E.C.S.A.