

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Laboratorio de Química Analítica
Clave de la asignatura:	ALB-1015
SATCA¹:	1 - 4 - 5
Carrera:	Ingeniería en Industrias Alimentarias

2. Presentación

<p>Caracterización de la asignatura</p> <p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Industrias Alimentarias los fundamentos de pruebas analíticas, volumétricas, gravimétricas e instrumentales así como las bases para el muestreo y el criterio para la selección de un método analítico según la naturaleza de la muestra en la industria alimentaria.</p> <p>Laboratorio de química analítica es fundamental para la asignatura de análisis de alimentos, en la preparación y valoración de soluciones, considerando los errores determinados e indeterminados, para mejorar la exactitud y la precisión en el análisis de alimentos.</p> <p>En la asignatura se estudian los conceptos básicos de laboratorio de química analítica, aplicados al análisis cualitativo identificando las propiedades físicas y químicas de las muestras, al igual que el fundamento esencial para su aplicación dentro de la industria alimentaria.</p> <p>La asignatura es fundamento necesario para el seguimiento de otras materias de la carrera de Industrias alimentarias tales como análisis de alimentos y bioquímica de alimentos I y II, dando soporte al cumplimiento de las necesidades generales de estas obteniendo las habilidades para, analizar, sintetizar, organizar y planificar los resultados cualitativos y cuantitativos aplicados a las muestras de la industria alimentaria.</p>
<p>Intención didáctica</p> <p>La asignatura comprende cuatro temas: En el tema uno se aborda la importancia y aplicación de la química analítica en la industria alimentaria al igual que la preparación de soluciones valoradas, necesarias para sus análisis correspondientes</p> <p>Durante la segunda unidad el estudiante será capaz de realizar análisis por vía húmeda y vía seca, así como desarrollar diferentes reacciones, como parte introductoria de los análisis cualitativos.</p> <p>En los temas cuatro y cinco se logra identificar y cuantificar sustancias mediante la realización de análisis gravimétricos y volumétricos, respectivamente.</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

En el transcurso de esta asignatura, lleva a la par el uso y manejo adecuado de material de laboratorio y normas de seguridad, parte preponderante para la reacción del estudiante ante alguna contingencia.

En las actividades de aprendizaje sugeridas se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas a través de la observación, la reflexión y la discusión; para posteriormente aplicar la resolución de problemas.

En el transcurso de las actividades programadas es importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y comprenda la importancia de las mismas en su formación profesional; de igual manera que aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo e interés, por la aplicación de los diferentes métodos analíticos.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 7 al 11 de septiembre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Álamo Temapache, Altiplano de Tlaxcala, Arandas, Boca del Río, Ciudad Cuauhtémoc, Ciudad Serdán, Ciudad Valles, Comitancillo, Huétamo, Macuspana, Oriente del Estado de Hidalgo, Tamazula de Gordiano, Villa Guerrero, Xalapa y Zamora.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.
Instituto Tecnológico de Celaya del 8 al 12 de febrero de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Altiplano de Tlaxcala, Arandas, Boca del Río, Ciudad Cuauhtémoc, Ciudad Serdán, Ciudad Valles, Comitancillo, Huetamo, Macuspana, Oriente del Estado de Hidalgo, Tamazula de Gordiano, Villa Guerrero, Xalapa y Zamora.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.

<p>Instituto Tecnológico de Villahermosa, del 19 al 22 de marzo de 2013.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:</p> <p>Altiplano de Tlaxcala, Boca del Río, Calkiní, Cd. Serdán, Cd. Valles, Comitancillo, Escárcega, Felipe Carrillo Puerto, Huatusco, Libres, Mascota, Oriente del Estado de Hidalgo, Roque, Santiago Papasquiaro, Tacámbaro, Tamazula de Gordiano, Tierra Blanca, Tlajomulco, Úrsulo Galván, Uruapan, Valle del Yaqui, Venustiano Carranza.</p>	<p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería en Industrias Alimentarias e Ingeniería Química, del SNIT.</p>
--	---	---

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Distingue diferentes técnicas y métodos mediante análisis volumétricos, gravimétricos, cuantitativos y cualitativos, en diferentes muestras, para su conocimiento e interpretación de resultados.</p>

5. Competencias previas

<p>El estudiante maneja la nomenclatura de diferentes compuestos orgánicos e inorgánicos a través del conocimiento previo adquirido en química inorgánica para la optimización en los análisis realizados. Aplica normas de seguridad dentro del laboratorio, para minimizar los riesgos latentes en la elaboración de prácticas. Reconoce y maneja material y equipo de laboratorio necesario para la culminación de los análisis.</p>

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Fundamentos de la Química Analítica	<p>1.1 Química analítica, importancia y su relación con el Ing. en Industrias Alimentarias.</p> <p>1.2 Clasificación de la química analítica</p> <p>1.3 El proceso analítico: etapas generales.</p> <p>1.4. Tipos de errores y tratamiento estadístico de datos analíticos (Errores determinados, errores indeterminados, mejora de exactitud y precisión y validación de métodos).</p>

		<p>1.5 Selección y preparación de muestras para la realización de un análisis.</p> <p>1.6 Formas físicas y químicas de expresar concentración y preparación de soluciones (Soluciones en porcentaje p/p y p/v, Soluciones molares, molales y normales)</p> <p>1.7 Normalización</p> <p>1.7.1 Organismos acreditadores</p>
2	Análisis cualitativo	<p>2.1 Toma de muestras de sólidos, líquidos y gases</p> <p>2.2 Ensayos por vía seca</p> <p>2.3 Ensayos por vía húmeda</p> <p>2.4 Reacciones iónicas</p> <p>2.5 Reacciones ácido base</p> <p>2.6 Reacciones de precipitación</p> <p>2.7 Reacciones de formación de iones complejos</p> <p>2.8 Reacciones Oxido-Reducción (Redox)</p> <p>2.9 Identificación de propiedades físicas y químicas.</p> <p>2.10 Reacciones características y secundarias empleando reactivos orgánicos e inorgánicos</p>
3	Análisis cuantitativo gravimétrico	<p>3.1 Concepto objetivo y clasificación</p> <p>3.2 Métodos gravimétricos por precipitación (Pureza de los precipitados, coagulación de partículas coloidales, humedad y calcinación de los precipitados).</p> <p>3.3 Métodos gravimétricos por volatilización</p>
4	Análisis cuantitativo volumétrico	<p>4.1 Concepto, objetivo y clasificación de los métodos volumétricos</p> <p>4.2 Estándares y estandarización (Conceptos, cálculos involucrados)</p> <p>4.3 Volumetría ácido base (Curvas de titulación e indicadores)</p> <p>4.4 Volumetría en reacciones de formación de precipitados (Equilibrio en soluciones acuosas, Indicadores por precipitación, Métodos de Mohr. de Volhard y de Fajans)</p> <p>4.5 Volumetría en reacciones de precipitación</p> <p>4.6 Volumetría en reacciones de óxido-reducción (Equilibrio, potenciales de reacción, tipos y propiedades de indicadores utilizados en titulaciones).</p> <p>4.7 Métodos volumétricos con dicromatometría, permanganatometría y yodometría.</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Fundamentos de la química analítica	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Comprende la importancia de la química analítica mediante la aplicación de diferentes prácticas de laboratorio para el análisis de los datos y toma de decisiones.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad en la comprensión e importancia de la química analítica y la aplicación que tiene dentro de la industria alimentaria.</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis de datos que coadyuven a la toma de decisiones.</p>	<p>Realizar investigaciones documentales para obtener información que le ayude a comprender el objetivo de la química analítica, su clasificación y aplicación.</p> <p>Analizar la parte nutrimental de una envoltura o empaque de diferentes alimentos, mismo que da pauta al docente para explicar al estudiante la obtención de estos datos mediante técnicas analíticas.</p> <p>Realizar un diagrama de los pasos del proceso analítico y la importancia de validación de las técnicas a utilizar, posteriormente generar la retroalimentación dentro del grupo.</p> <p>Investigar los conceptos de error, precisión y exactitud, así como la clasificación de los errores, los cuales se comentan en clase para obtener una definición útil para todo el grupo.</p> <p>Buscar información acerca de los diferentes tipos de muestreo y el procesamiento de la muestra llevándolo a la práctica.</p> <p>Resolver ejercicios de preparación de soluciones a diferentes concentraciones.</p>
2. Análisis cualitativo	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Realiza prácticas haciendo uso de sustancias, disoluciones, material y equipo de laboratorio, óptimos para la identificación de compuestos químicos en las muestras analizadas.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad en el manejo de conceptos y habilidad en la realización de análisis por vía húmeda y vía seca.</p> <p>Capacidad de efectuar diferentes reacciones e identificación de las mismas.</p>	<p>Realizar investigaciones documentales acerca de los conceptos y fundamentos de cada tema.</p> <p>Identificar diferentes iones mediante la realización de un análisis de coloración de flama.</p> <p>Realizar reacciones de neutralización ácido base utilizando indicadores tales como la Fenoftaleína, rojo de bromotimol, naranja de metilo, y otros.</p> <p>Identificar las propiedades físicas y químicas de los analitos.</p>

3. Análisis cuantitativo gravimétrico	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Realiza análisis y cuantifica sustancias presentes en una muestra de alimentos mediante los métodos gravimétricos para la identificación de compuestos de importancia en las muestras analizadas.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de aprender a realizar análisis gravimétricos y a cuantificar sustancias presentes en una muestra.</p>	<p>Realizar una búsqueda bibliográfica referente al contenido del tema y posteriormente incluir esta información en un reporte.</p> <p>Resolver una serie de problemas proporcionados por el docente.</p> <p>Determinar la humedad de una muestra mediante el secado de ésta, así como determinar las pérdidas por medio de calcinación</p> <p>Determinar mediante métodos gravimétricos la cantidad de ion sulfato existente en una muestra.</p> <p>Determinar por gravimetría la cantidad de hierro existente en una muestra por medio de la pesada de óxido férrico formado</p>
4. Análisis cuantitativo volumétrico	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Realiza diferentes prácticas de laboratorio para la identificación de los compuestos existentes dentro de una muestra a través de la volumetría</p> <p>Genéricas:</p> <p>Habilidad para la identificación y cuantificación de sustancias mediante la realización de análisis volumétricos</p> <p>Capacidad para el manejo adecuadamente material de vidrio y normas de seguridad</p>	<p>Resolver problemas de análisis volumétricos.</p> <p>Realizar prácticas de volumetría, con el instrumental pertinente para dichos análisis.</p>

8. Práctica(s)

- Realizar diferentes tipos de muestreo de una sustancia.
- Identificación de compuestos a través del cambio de coloración a la flama.
- Realizar la neutralización de disoluciones ácido-base.
- Determinación de humedad (gravimétrico)
- Determinación de ion sulfato (gravimétrico)
- Preparar y valorar soluciones estándar para la realización de diferentes prácticas dentro de laboratorio.
- Determinación de cloruros por el método Mohr
- Preparación y valoración de una solución de permanganato
- Valoración de oxido-reducción iodométrica
- Determinación de la acidez total del vinagre (valoración potenciométrica)
- Determinar el color de una muestra sólida o líquida por medio del colorímetro o espectro.
- Efectuar la determinación de sólidos disueltos en diferentes soluciones por medio de la refractometría.
- Realizar prácticas de cromatografía en papel o capa fina.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteó el docente que imparte 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

Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar: mapas conceptuales, reportes de prácticas, estudios de casos, exposiciones en clase, ensayos, problemas, reportes de visitas, portafolio de evidencias, cuestionarios y debates.

11. Fuentes de información

1. Riaño N. (2007). *Fundamentos de química analítica básica, Análisis cuantitativo*. (2ª ed). Manizales-Colombia: Editorial Universidad de Caldas.
2. Linden G. (1981). *Análisis de los alimentos. Métodos analíticos y de control de calidad*. Zaragoza: Acribia.
3. Lees R. (1990). *Análisis de los Alimentos” Métodos Analíticos y de Control de calidad*. Editorial Acribia.
4. Fisher H.J., Hart F. (1991). *Análisis Moderno de los alimentos*. Acribia.
5. Valcárcel M., Cárdenas Mª. S. (2000). *Automatización y miniaturización en química analítica*. España: Springer.
6. Sierra I., Morante S. Pérez D. (2007). *Experimentación en química analítica*. Madrid: Universidad Rey Juan Carlos.
7. Pickering W. F. (1980). *Química analítica moderna*. España: Reverté.
8. Skoog D.A., West D.M. y Holler F.J. (1995). *Química Analítica*. (6ª ed). México: Mc Graw-Hill .
9. Lees R. (1982). *Análisis de los alimentos: Métodos analíticos y de control de calidad*. Acribia.
10. Harris D. C. (1997) *Quantitative, Chemical Analysis W. H. Freeman and Company*
11. Day R. A. *Química Analítica Cuantitativa* .
12. Harvey. (2000). *Modern analytical chemistry*. Ed. McGraw-Hill
13. Kissinger P. T y heyneman, W. r. (1984). *Laboratory techniques in electroanalytical chemistry*. New York: Wiley.
14. Matissek F.M., Schnepel G. S. (1998). *Análisis de los alimentos: fundamentos, métodos y aplicaciones*. Acribia Orozco.
15. Rossiter B. W. y Hamilton J. E. *Physical methods of Chemistry*. Vol. II.
16. *Electrochemical methods*. New Cork: Wiley. (1984).
17. Rubinson K.A. (2000). *Análisis químico contemporáneo*. Prentice-Hall.
18. Sawyer D.T., Heineman W y R. y Beebe J. M. (1984). *Chemistry experiments for instrumental methods*. New Cork: Wiley.
19. Schewedt. (1997). *The essential guide to analytical chemistry*. Wiley.
20. Skoog D.A. y West D. M. M. (1986) *Análisis Instrumental*, México: Interamericana.
21. Vicente. (2001). *Métodos oficiales de análisis de alimentos*. Ed. Mundi Prensa
22. Willard H. H., et al., *Métodos Instrumentales de análisis*, México.