

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

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

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Industrias Alimentarias los fundamentos de pruebas analíticas, 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 alimenticia.

Puesto que esta materia dará soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales; se inserta en la retícula desde el segundo semestre; antes de cursar aquellas a las que da soporte.

Intención didáctica.

Se organiza el temario, en cuatro unidades:

Comprender la importancia de la química analítica y la aplicación que tiene dentro de la industria alimentaria corresponde a la primera unidad.

Durante la segunda unidad el alumno será capaz de manejar conceptos y realizar análisis vía húmeda y vía seca, así como efectuar diferentes reacciones, clasificarlas e identificar elementos presentes mediante diversas técnicas (coloración a la flama).

En las unidades cuatro y cinco se logra identificar y cuantificar sustancias mediante la realización de análisis gravimétricos y volumétricos, respectivamente.

En el transcurso de esta asignatura, manejar adecuadamente material de vidrio y normas de seguridad, constituyen una parte preponderante en la formación del Ingeniero en Industrias alimentarias.

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; la resolución de problemas se hará después de este proceso. Se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o sobrantes de manera que el alumno se ejercite en la identificación de datos relevantes y elaboración de supuestos.

En el transcurso de las actividades programadas es importante que el estudiante aprenda a

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <p>Realizar análisis cuantitativo, cualitativo, gravimétrico y volumétrico de alimentos e interpretar los resultados obtenidos</p>	<p>Competencias genéricas:</p> <p>1.-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>2.-Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica• Trabajo en equipo• Habilidades interpersonales <p>3.-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• Búsqueda del logro
--	---

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Tamazula de gordiano: 14 de septiembre de 2009 al 5 de febrero de 2010	Representante de la Academia de Ingeniería en Industrias Alimentarias de: Tamazula de gordiano	Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería en Industrias alimentarias.

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

Realizar análisis cuantitativo, cualitativo, gravimétrico y volumétrico de alimentos e interpretar los resultados obtenidos

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Utilizar nomenclatura química.
- Conocer tipos y características de reacciones químicas.
- Manejar conceptos básicos de aritmética.
- Aplicar normas de seguridad de un laboratorio.
- Utilizar adecuadamente instrumental básico de laboratorio de química.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Fundamentos de la Química Analítica	1. Química analítica, importancia y relación con el Ing. en Industrias Alimentarias. 1.1. Clasificación de la Química analítica 1.2. El proceso analítico: etapas generales. 1.3. Tipos de errores y tratamiento estadístico de datos analíticos 1.4.1 Errores determinados 1.4.2 Errores indeterminados 1.4.3 Mejora de exactitud y precisión 1.4.4 Validación de métodos 1.5 Selección y preparación de muestras para la realización de un análisis. 1.6 Formas físicas y químicas de expresar concentración y preparación de soluciones. 1.6.1 Soluciones en porcentaje p/p y p/v 1.6.2 Soluciones molares, molales y normales. 1.6.3 Organismos acreditados
2	Análisis cualitativo.	2.1 Toma de muestras de sólidos, líquidos y gases 2.2 Ensayos por vía seca 2.3 Ensayos por vía húmeda 2.4 Análisis químico fraccionado 2.5 Reacciones iónicas 2.6 Reacciones ácido base 2.7 Reacciones de precipitación 2.8 Reacciones de formación de iones complejos 2.9 Reacciones Oxido-Reducción (Redox) 2.10 Identificación de propiedades físicas y químicas 2.11 Reacciones características y secundarias empleando reactivos orgánicos e inorgánicos
3	Análisis cuantitativo gravimétrico.	3.1 Concepto objetivo y clasificación 3.2 Métodos gravimétricos por precipitación 3.2.1 Pureza de los precipitados 3.2.2 Coagulación de partículas coloidales 3.2.3 Humedad y calcinación de los precipitados 3.3 Métodos gravimétricos por volatilización
4	Análisis cuantitativo volumétrico	4.1 Concepto, objetivo y clasificación de los métodos volumétricos 4.2 Estándares y estandarización 4.2.1 Concepto de estándar primario y

		<p>secundario</p> <p>4.2.2 Estandarización y cálculos involucrados</p> <p>4.3 Volumetría ácido base</p> <p>4.3.1 Curvas de titulación e indicadores</p> <p>4.4 Volumetría en reacciones de formación de precipitados</p> <p>4.4.1 Equilibrio en soluciones acuosas de compuestos iónicos poco solubles.</p> <p>4.4.2 Indicadores por precipitación.</p> <p>4.4.2.1 Método de Mohr.</p> <p>4.4.2.2 Método de Volhard.</p> <p>4.4.2.3 Método de Fajans.</p> <p>4.5 Volumetría en reacciones de precipitación</p> <p>4.6 Volumetría en reacciones de óxido-reducción</p> <p>4.6.1 Equilibrio.</p> <p>4.6.2 Potenciales de reacción.</p> <p>4.6.3 Tipos y propiedades de indicadores utilizados en titulaciones.</p> <p>4.7 Métodos volumétricos con dicromatometría, permanganatometría y yodometría</p>
--	--	---

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

El facilitador debe:

Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad. Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes.

- 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. Al principio lo hará el profesor, luego será el alumno quien lo identifique. Ejemplos: reconocer la función matemática a la que se ajusta cada una de las leyes de los gases: reconocer patrones; elaboración de un principio a partir de una serie de observaciones producto de un experimento: síntesis.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Ejemplo: buscar y contrastar definiciones de las leyes identificando puntos de coincidencia entre unas y otras definiciones e identificar cada ley en situaciones 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: comparar los resultados de las investigaciones y las experiencias prácticas solicitadas como trabajo extra clase.
- 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.
- 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.
- Facilitar el contacto directo con materiales e instrumentos, al llevar a cabo actividades prácticas para contribuir a la formación de las competencias para el trabajo experimental como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo.
- 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.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente.
- 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 actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Evaluación oral o escrita.
- Asistencia participativa en sesiones.
- Cumplimiento de normas de buenas prácticas de laboratorio.
- Entrega de portafolio de evidencias.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Fundamentos de la química analítica

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Comprender la importancia de la química analítica y la aplicación que tiene dentro de la industria alimentaria.</p> <p>Conocer los pasos del proceso analítico y validación de técnicas.</p> <p>Realizar tratamiento de datos y en base a los resultados obtenidos tomar decisiones.</p> <p>Realizar muestreos de sustancias sólidas, líquidas y gases.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Por medio de una investigación documental constatar el desarrollo de la química analítica a través del tiempo. • Realizar investigaciones documentales para obtener información que le ayude a comprender el objetivo de la química analítica, su clasificación y aplicación. • Analizar la envoltura o empaque de diferentes alimentos que muestran la información nutrimental, el docente hará saber al alumno que esta información se obtiene mediante la aplicación de técnicas analíticas. • El alumno realiza un diagrama de los pasos del proceso analítico y la importancia de validación de las técnicas a utilizar, posteriormente se comenta con el grupo junto con el facilitador. • El alumno investiga 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. • En actividad extra clase en equipos de 3 personas los estudiantes buscan información acerca de los diferentes tipos de muestreo y el procesamiento de la muestra del cual realizan un reporte. • Los estudiantes resuelven ejercicios de preparación de soluciones a diferentes concentraciones.

Unidad 2: Análisis cualitativo

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Manejar conceptos y realizar análisis vía húmeda y vía seca.</p> <p>Efectuar diferentes reacciones e identificarlas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes realizan investigaciones documentales acerca de los conceptos y fundamentos de cada tema. • Identificar diferentes iones mediante la realización de un análisis de coloración de flama. • Realizar reacciones de neutralización ácido base utilizando indicadores tales como la Fenoftaleina, rojo de bromotimol, naranja de metilo, y otros. • Identificar las propiedades físicas y químicas de los analitos

Unidad 3: Análisis cuantitativo gravimétrico

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Aprender a realizar análisis gravimétricos y a cuantificar sustancias presentes en una muestra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes realizan una búsqueda bibliográfica acerca del contenido de la unidad y posteriormente incluyen esta información en un reporte. • Los estudiantes resuelven una serie de problemas proporcionados por el facilitador. • Determinar la humedad de una muestra mediante el secado de ésta, así como determinar las pérdidas por medio de calcinación • Determinar mediante métodos gravimétricos la cantidad de ion sulfato existente en una muestra. • Determinar por gravimetría la cantidad de hierro existente en una muestra por medio de la pesada de óxido férrico formado

Unidad 4: Análisis cuantitativo volumétrico

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Identificar y cuantificar sustancias mediante la realización de análisis volumétricos Manejar adecuadamente material de vidrio y normas de seguridad	<ul style="list-style-type: none">• Resolver problemas de análisis volumétricos.• Realizar prácticas de volumetría.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Ayres Gilbert, Análisis Químico Cuantitativo
2. Daniel C. Harris. Quantitative, Chemical Analysis W. H. Freeman and Company (1997)
3. Day R. A., Química Analítica Cuantitativa
4. Fisher H.L., Análisis Moderno de los alimentos (2001).
5. Harvey, Modern analytical chemistry, Ed. McGraw-Hill (2000).
6. Kisinger, P. T y heyneman, W. r., Laboratory techniques in electroanalytical chemistry, New York, Wiley. 1984
7. Lees R., Análisis de los alimentos: Métodos analíticos y de control de calidad (2000).
8. Matissek, f.m. schnepel, g. Steiner, Análisis de los alimentos: fundamentos, métodos y aplicaciones. (1998) Acribia Orozco, Análisis químicos (2000).
9. Rossiter, B. W. y Hamilton, J. E., Physical methods of Chemistry. Vol. II.
10. Electrochemical methods, New Cork, Wiley. 1984
11. Rubinson, K.A. Rubison, Análisis químico contemporáneo, Prentice-hall (2000)
12. Sawyer, D.T., Heineman, W y R. y Beebe, J. M., Chemistry experiments for instrumental methods, New Cork, Wiley. 1984
13. Schewedt, The essential guide to analytical chemistry, Wiley (1997)
14. Skoog, D.A. y West, D. M. M., Análisis Instrumental, México, Interamericana. 1986
15. Skoog / West, Química Analítica, (1999) Mc Graw-Hill
16. Valcárcel, Principios de química analítica, Springer (1999)
17. Vicente, Métodos oficiales de análisis de alimentos, Ed. Mundi Prensa (2001).
18. Willard, H. H. y col., Métodos Instrumentales de análisis, México

Vínculos de utilidad:

- <http://www.aniia.org.mx>

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS (aquí solo se menciona el nombre el cual también ya esta incluido en las actividades propuestas).

1. Pesada y tratamiento de datos.
2. Muestreo de una sustancia.
3. Coloración a la flama.
4. Reacción de neutralización ácido base.
5. Determinación de humedad (gravimétrico)
6. Determinación de ion sulfato (gravimétrico)
7. Preparación y valoración de soluciones estándar
8. Determinación de cloruros por el método Mohr
9. Preparación y valoración de una solución de permanganato
10. Valoración de oxido-reducción iodométrica
11. Determinación de la acidez total del vinagre (valoración potenciométrica)
12. Determinación de color en una muestra por espectrofotometría
13. Determinación de sólidos disueltos por refractometría
14. Cromatografía en papel o capa fina.