

PLAN DE ESTUDIOS (PE):

Licenciatura en Ingeniería Química.
Licenciatura en Ingeniería Ambiental.
Licenciatura en Ingeniería en Alimentos
Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial.
Licenciatura en Ingeniería en Materiales.

AREA: Formación General en Ingeniería

ASIGNATURA: QUÍMICA ANALÍTICA

CÓDIGO: INQM.013

CRÉDITOS: 5

FECHA: Diciembre de 2011



1. DATOS GENERALES

Nivel Educativo:	<u>Licenciatura</u>
Nombre del Plan de Estudios:	<u>Ingeniería en Alimentos</u>
Modalidad Académica:	<u>Presencial.</u>
Nombre de la Asignatura:	<u>Química Analítica</u>
Ubicación:	<u>Nivel Básico</u>
Correlación:	
Asignaturas Precedentes:	<u>INQM-009 Química Orgánica II</u>
Asignaturas Consecuentes:	<u>INQM-021 Análisis Instrumental</u>
Conocimientos, habilidades, actitudes y valores previos:	Conocimientos: Química general, nomenclatura y álgebra. Habilidades: Análisis de datos, toma de decisión, lectura de comprensión y redacción. Actitudes: Trabajo en equipo, compañerismo, limpieza y orden. Valores: Responsabilidad, puntualidad y honestidad

2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE (Ver matriz 1)

Concepto	Horas por periodo		Total de horas por periodo	Número de créditos
	Teoría	Práctica		
Horas teoría y práctica <u>Actividades bajo la conducción del docente como clases teóricas, prácticas de laboratorio, talleres, cursos por internet, seminarios, etc.</u> (16 horas = 1 crédito)	32	48	80	5
Total	32	48	80	5



3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES

Autores:	I.Q. Tania Meza Gaspar Dra. María Elena Hernández Torres M.C. Yolanda Ángeles Cruz
Fecha de diseño:	<u>Enero de 2009</u>
Fecha de la última actualización:	<u>Agosto 2009</u>
Fecha de aprobación por parte de la academia de área	<u>13 de Diciembre de 2011</u>
Fecha de aprobación por parte de CDESCUA	<u>13 de Diciembre de 2011</u>
Fecha de revisión del Secretario Académico	<u>Febrero 2013</u>
Revisores:	I.Q. Tania Meza Gaspar Dra. María Elena Hernández Torres M.C. Yolanda Ángeles Cruz <u>M.C. Noemí Bonilla y Fernández</u> <u>M.C. Eva Águila Almanza</u> <u>M.C. Juana Deisy Santamaría Juárez</u>
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	<u>Con base en el número de horas se hace un ajuste del programa debido a que las cinco horas asignadas a la impartición de la asignatura no son suficientes.</u>

4. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR (A) PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA:

Disciplina profesional:	<u>Químico, QFB, Ingeniero Químico o afín</u>
Nivel académico:	<u>Estudios de posgrado</u>
Experiencia docente:	<u>Mínima 3 años</u>
Experiencia profesional:	<u>Mínima 2 años</u>

5. OBJETIVOS:

- 5.1 **General:** Seleccionar y aplicar los principios, términos, procedimientos y materiales básicos de la química analítica para la identificación y cuantificación de analitos a través de procedimientos analíticos, así como la resolución de problemas para el desarrollo e innovación en la industria e investigación científica.

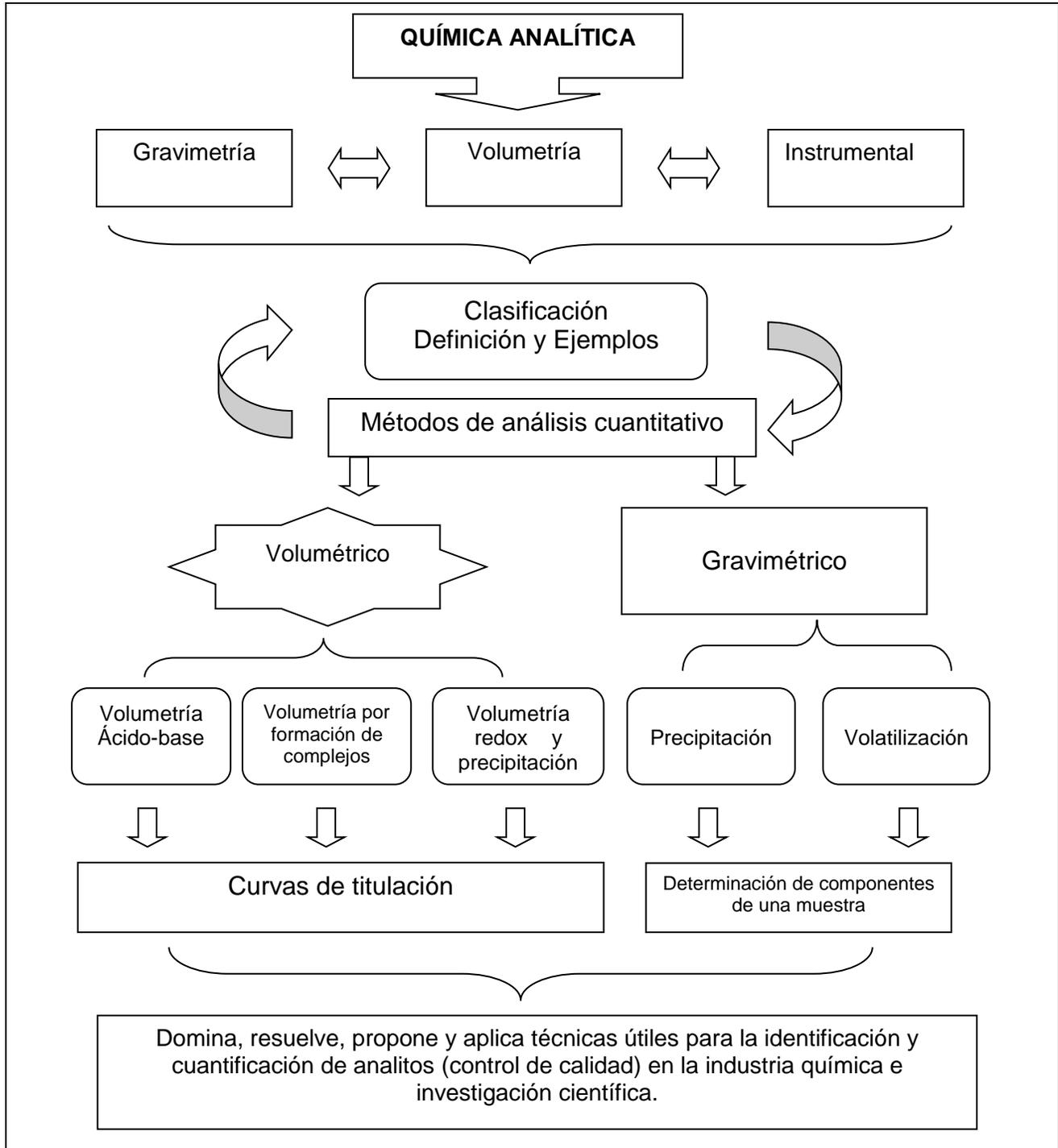


5.2 **Específicos:**

1. *Utilizar los procedimientos y materiales que se emplean en procedimientos experimentales del análisis cualitativo y cuantitativo.*
2. *Preparar soluciones en unidades químicas y físicas.*
3. *Formular la constante de equilibrio de las diferentes reacciones químicas en que se basan los procedimientos analíticos.*
4. *Cuantificar los analitos en muestras mediante los diferentes métodos de análisis volumétricos y gravimétricos.*
5. *Aplicar la química analítica para el desarrollo e innovación de la industria química e investigación científica.*



6. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ASIGNATURA:



7. CONTENIDO

Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
1 FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA	Conocer y utilizar los términos fundamentales y una estadística descriptiva de los datos obtenidos en la química analítica.	1.1. Introducción a la Química Analítica 1.1.1. Clasificación 1.2. Fundamentos y conceptos del análisis cualitativo 1.3. Etapas en el análisis químico 1.4. Introducción al análisis estadístico de datos 1.4.1. Medidas de tendencia central 1.4.2. Medidas de dispersión 1.4.3. Regresión lineal 1.5. Reacciones químicas en la química analítica 1.6. Soluciones 1.6.1. Clasificación 1.6.2. Soluciones en unidades físicas: %(p/p), %(v/v), %(p/v), ppm, ppb y de proporcionalidad 1.6.3. Soluciones en unidades químicas: Fracción molar, Molaridad, formalidad, normalidad y molalidad. 1.6.4. Peso equivalente de: ácidos, bases, sales y de sustancias que sufren oxidación o reducción en el curso de una reacción 1.6.5. Transformación de unidades de concentración de físicas a químicas y viceversa 1.6.6. Ecuación del análisis cuantitativo (Ecuación de dilución)	1. Skoog, D., West, D., Holler, F., Crouch S. (2004 ^{8a}). <i>Química Analítica</i> . México, Thomson. 2. Skoog, D., West, D., Holler, F., Crouch S. (2001 ^{7a}). <i>Química Analítica</i> . México, Mc Graw Hill.	1. Harris, C. (2004 ^{2a}). <i>Análisis Químico Cuantitativo</i> . España, Reverté S.A. 2. Miller, J. (2002 ^{4a}). <i>Estadística y Quimiometría para Química Analítica</i> . México, Pearson Education. 3. Higson, S. (2007 ^{5a}). <i>Química Analítica</i> . México, Mc Graw Hill.
2 EQUILIBRIO QUÍMICO	Calcular la constante de equilibrio a partir de las concentraciones	2.1. Concepto del estado de equilibrio químico, Ley de Acción de Masas y concepto de velocidad de reacción química.	1. Skoog, D., West, D., Holler, F., Crouch S. (2004 ^{8a}).	1. Harris, C. (2004 ^{2a}). <i>Análisis Químico Cuantitativo</i> . España, Reverté

Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
	nes de una reacción en equilibrio	2.2. Constante de equilibrio, expresión matemática de la ley de acción de masas. 2.3. Formas de expresar las constantes de equilibrio en ecuaciones químicas algebraicas. 2.3.1. Equilibrio químico homogéneo 2.3.2. Equilibrio químico heterogéneo 2.4. Información que proporciona la constante de equilibrio químico 2.4.1. Predicción de la dirección de una reacción 2.4.2. Cálculo de concentraciones en el equilibrio 2.5. El principio de Le Chatelier 2.6. Factores que afectan al equilibrio químico 2.6.1. Efecto de la concentración 2.6.2. Efecto de la temperatura 2.6.3. Efecto de la presión 2.6.4. Efecto de un catalizador 3.6. 5. Efecto del ion común.	<i>Química Analítica</i> . México, Thomson. 2. Skoog, D., West, D., Holler, F., Crouch S. (2001 ^{7a}). <i>Química Analítica</i> . México, Mc Graw Hill.	S.A. 2. Brown, T., Le May, H., Bursten, B., (2006 ^{8a}). <i>Química: La ciencia central</i> . México, Pearson Education. 3. Higson, S. (2007 ^{5a}). <i>Química Analítica</i> . México, Mc Graw Hill. 4. http://dbhs.wvusd.k12.ca.us/chem-History/Concerning-Affinity.html
3 SISTEMAS ÁCIDO - BASE	Aplicar los conceptos ácido-base para el cálculo de pH y pOH en equilibrios homogéneos en soluciones acuosas.	3.1. Definición de un ácido y/o una base según Arrhenius, Brønsted–Lowry (concepto de ácidos y bases conjugados) y Lewis. 3.2. Ionización del agua: constante del producto iónico del agua 3.3. Escala de pH y pOH 3.4. Fuerza de ácidos y	1. Skoog, D., West, D., Holler, F., Crouch S. (2004 ^{8a}). <i>Química Analítica</i> . México, Thomson. 2. Skoog, D.,	1. Harris, C. (2004 ^{2a}). <i>Análisis Químico Cuantitativo</i> . España, Reverté S.A. 2. Brown, T., Le May, H., Bursten, B. E.,

Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
		bases 3.4.1. En función del grado de disociación 3.4.1.1. Ionización de ácidos y bases débiles, su equilibrio químico y pH 3.4.1.2. Ionización de ácidos y bases fuertes y su pH 3.5. Soluciones amortiguadoras.	West, D., Holler, F., Crouch S. (2001 ^{7a}). <i>Química Analítica</i> . México, Mc Graw Hill.	(2006 ^{8a}). Química: La ciencia central. México, Pearson Education. 3. Higson, S. (2007 ^{5a}). <i>Química Analítica</i> . México, Mc Graw Hill.
4 VOLUMETRÍA	Determinar la concentración del analito presente en una muestra a partir de una valoración ácido-base.	4.1. Introducción al análisis volumétrico 4.1.1. Principios generales del análisis volumétrico 4.2. Términos empleados en el análisis volumétrico 4.2.1. Estándar primario y secundario 4.2.2. Estandarización 4.2.3. Punto de equivalencia 4.2.4. Punto final 4.2.5. Indicadores 4.2.6. Alícuotas 4.3. Tipos de valoración 4.3.1. Valoración directa 4.3.2. Valoración por retroceso 4.4. Introducción a las valoraciones ácido-base 4.4.1. Indicadores ácido-base 4.5. Curvas de valoración ácido-base	1. Skoog, D., West, D., Holler, F., Crouch S. (2004 ^{8a}). <i>Química Analítica</i> . México, Thomson. 2. Skoog, D., West, D., Holler, F., Crouch S. (2001 ^{7a}). <i>Química Analítica</i> . México, Mc Graw Hill.	1. Harris, C. (2004 ^{2a}). <i>Análisis Químico Cuantitativo</i> . España, Reverté S.A. 2. Brown, T., Le May, H., Bursten, B. (2006 ^{8a}). Química: La ciencia central. México, Pearson Education. 3. Higson, S. (2007 ^{5a}). <i>Química Analítica</i> . México, Mc Graw Hill. 4. http://genchem.chem.wisc.edu/labdocs/modules/



Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
5 GRAVIMETRÍA	Desarrollar y aplicar el método gravimétrico por precipitación y volatilización para cuantificar el analito en una muestra.	5.1. Principios generales de los métodos gravimétricos 5.1.1. Métodos gravimétricos por precipitación, volatilización y electrodepósito 5.2. Tipos de precipitados 5.2.1. Precipitados coloidales 5.2.2. Precipitados cristalinos 5.3. Mecanismos de formación y propiedades de los precipitados 5.3.1. Nucleación 5.3.2. Crecimiento 5.3.3. Precipitación homogénea 5.4. Co-precipitación 5.4.1. Adsorción 5.4.2. Formación de cristales mixtos 5.4.3. Oclusión y atrapamiento mecánico 5.5. Secado y calcinación de los precipitados 5.6. Cálculos en métodos gravimétricos expresados en unidades de concentración química y en porcentaje de analito 5.7. Predicción de la formación de un precipitado 5.7.1. Solubilidad y producto de solubilidad (Kps) 5.7.2. Conversión de solubilidad molar a g/L 5.7.3. Cálculo de la Kps a partir de datos de solubilidad y viceversa 5.7.4. Aplicaciones de la Kps 5.7.5. Determinar la solubilidad molar de una solución para la formación de un precipitado	1. Skoog, D., West, D., Holler, F., Crouch S. (2004 ^{8a}). <i>Química Analítica</i> . México, Thomson. 2. Skoog, D., West, D., Holler, F., Crouch S. (2001 ^{7a}). <i>Química Analítica</i> . México, Mc Graw Hill.	1. Harris, C. (2004 ^{2a}). <i>Análisis Químico Cuantitativo</i> . España, Reverté S.A.: 2. Brown, T., Le May, H., Bursten, B., (2006 ^{8a}). <i>Química: La ciencia central</i> . México, Pearson Education. 3. Higson, S. (2007 ^{5a}). <i>Química Analítica</i> . México, Mc Graw Hill. 4. Day, Jr., Underwodd, A. (1989 ^{5a}). <i>Química Analítica Cuantitativa</i> . México, Prentice Hall. 5. Ayres G., (1970 ^{2a}). <i>Análisis Químico Cuantitativo</i> . México, Harla.



8. CONTRIBUCIÓN DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

Asignatura	Perfil de egreso (anotar en las siguientes tres columnas, cómo contribuye la asignatura al perfil de egreso)		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
Química Analítica	Capacidad para plantear y resolver problemas, como resultado de las habilidades metacognitivas desarrolladas a través del estudio de la química analítica.	Aplicación de metodologías de química analítica para plantear y resolver problemas inherentes a la ingeniería química, referentes al desarrollo de habilidades de gestión, trabajo en equipo, comunicación y toma de decisiones asertivas	<p>Aceptar el cambio.</p> <p>Espíritu emprendedor y de servicio a la sociedad.</p> <p>De tolerancia en el trabajo en equipo y ante situaciones de presión.</p> <p>Mejorará valores de responsabilidad, solidaridad, respeto y justicia entre otros.</p> <p>Actitudes de liderazgo, superación, autonomía, empatía, disposición al trabajo, cooperación.</p>

9. Describa cómo el eje o los ejes transversales contribuyen al desarrollo de la asignatura

Eje (s) transversales	Contribución con la asignatura
Formación Humana y Social	Ética, puntualidad, limpieza y orden en el laboratorio y reporte de trabajo
Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	Manejo de hoja de cálculo y graficadores para curvas de calibración y de valoración
Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo	Resolver problemas de volumetría y gravimetría
Lengua Extranjera	Lectura de un artículo en inglés relacionado con volumetría
Innovación y Talento Universitario	Proponer por equipo un método gravimétrico o volumétrico de validación.
Educación para la Investigación	Los métodos volumétricos y gravimétricos son empleados en la investigación científica.



10. ORIENTACIÓN DIDÁCTICO-PEDAGÓGICA.

Estrategias y Técnicas de aprendizaje-enseñanza	Recursos didácticos
<p>De aprendizaje: Durante 10 minutos de clase analizar y discutir un tema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lluvia de ideas • Lecturas dirigidas • Investigación y exposición individual o por equipo • Resolución de problemas individual o por equipo • Discusión de resultados de laboratorio <p>De enseñanza: Utilizar organizadores gráficos para los conceptos Dar ejemplos de aplicación a nivel industrial, tecnológico y de investigación. Indicar y orientar sobre los principales elementos que se deben tomar en cuenta para realizar análisis cuantitativo de índole ambiental y para la investigación científica.</p> <p>Actividades y experiencias de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver ejercicios y problemas de aplicación en el aula • Presentación del tema por el alumno • Talleres de solución de problemas extra clase • Elaboración de mapas conceptuales • Diagramas de bloques e imágenes que ejemplifiquen los temas • Prácticas de Laboratorio <p>Reportes de laboratorio</p> <p>Exposición y debate sobre un tema en el salón por medio de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis y discusión de conceptos • Diagramas de flujo • Imágenes • Cuadro sinóptico • Resumen • Resolución de ejercicios por el grupo • Ilustraciones <p>Responder y elaborar preguntas</p> <p>Responder preguntas como: ¿Qué aprendí? ¿Para qué sirve? ¿Dónde y cómo se aplica?</p>	<p>Libros Artículos de revistas arbitradas Acetatos Retro-proyector Material incluido en el CD del libro Diapositivas Cañón Laboratorio equipado Catálogo de sustancias químicas Hojas de cálculo</p>



11. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
• Exámenes Parciales Aprobados (Ordinario)	40
• Departamental (Ordinario)	20
• Trabajos de investigación	5
• Reporte de prácticas de laboratorio y trabajo en equipo	30
• Tareas	5
o	
• Extraordinario (obligatorio cubrir el 80% de asistencia al curso y al laboratorio, entrega de reportes de laboratorio y tareas)	100
Total	100%

12. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN

Estar inscrito como alumno en la Unidad Académica en la BUAP
Asistir como mínimo al 80% de las sesiones
La calificación mínima para considerar un curso acreditado será de 6
Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE
Acordados por la academia:
Haber aprobado Química General
Aparecer en el acta
El promedio de las calificaciones de los exámenes aplicados deberá ser igual o mayor que 6
Cumplir con el 80 % de asistencia al laboratorio
Cumplir con las actividades propuestas por el profesor

13. Anexar (copia del acta de la Academia y de la CDESCUA con el Vo. Bo. del Secretario Académico)

