



## **Programa de Asignatura**

# **Análisis Físicos y Químicos**

**Cuarto Semestre**

**Noviembre, 2015**

Horas: 5  
Créditos: 10  
Clave: 435

## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
PRESENTACIÓN	3
INTRODUCCIÓN	4
I. PERFIL DE EGRESO DEL ESTUDIANTE DEL COLEGIO DE BACHILLERES	5
II. PLAN DE ESTUDIOS DEL COLEGIO DE BACHILLERES	8
III. MAPA CURRICULAR DEL COLEGIO DE BACHILLERES 2014	9
IV. SALIDA OCUPACIONAL: AUXILIAR LABORATORISTA	10
V. ASIGNATURA: ANÁLISIS FÍSICOS Y QUÍMICOS	10
VI. ENFOQUE	11
VII. BLOQUES TEMÁTICOS	12
<i>Bloque temático 1. Análisis físicos.</i>	12
Propósito	
Contenidos y referentes para la evaluación	
Orientaciones para el aprendizaje, enseñanza y evaluación	
Fuentes de información para el alumno y para el docente	
<i>Bloque temático 2. Análisis gravimétricos</i>	16
Propósito	
Contenidos y referentes para la evaluación	
Orientaciones para el aprendizaje, enseñanza y evaluación	
Fuentes de información para el alumno y para el docente	
<i>Bloque temático 3. Análisis volumétricos.</i>	19
Propósito	
Contenidos y referentes para la evaluación	
Orientaciones para el aprendizaje, enseñanza y evaluación	
Fuentes de información para el alumno y para el docente	
Elaboradores	22

## **PRESENTACIÓN**

La discusión sobre la Educación Media Superior en el país ha transitado por momentos de gran intensidad, primero en la fase de definición e implementación de la Reforma Integral en la Educación Media Superior (RIEMS) y recientemente a propósito del debate sobre el modelo educativo. Las reflexiones han fructificado en avances relevantes en lo que hace a la definición de un perfil de egreso para el que se identifican competencias y atributos, así como en la especificación de un Marco Curricular Común.

Con base en estos nuevos planteamientos y en la necesidad de impulsar la calidad y pertinencia de la formación de nuestros alumnos, la actual administración propuso como uno de sus objetivos estratégicos, emprender un ajuste curricular que superara los problemas de diseño y operación identificados en los programas de estudio, a fin de impactar en el incremento de los niveles de aprendizaje significativo y la satisfacción de los alumnos.

Entendemos el ajuste curricular como un proceso en marcha en el que docentes, autoridades de los planteles y colaboradores de las áreas centrales debemos participar brindando nuestras observaciones desde la práctica, la gestión escolar y la especialización disciplinar y pedagógica. Es también indispensable que las áreas responsables del control escolar y la administración coadyuven ajustando rutinas para dar soporte a los cambios del currículo.

En este contexto en el Colegio de Bachilleres, desde 2013, una proporción significativa de los miembros de la planta académica discutió el ajuste hasta llegar a acuerdos con relación al mapa curricular y los contenidos básicos imprescindibles, que son la base para el ajuste de los programas de las asignaturas del Plan de Estudios 2014.

La participación colegiada en el ajuste curricular ha mostrado la importancia del desarrollo práctico del currículo, como espacio donde se actualicen enfoques disciplinares y se analicen las experiencias pedagógicas. Se trata de un proceso en el que todos somos importantes y del que todos debemos aprender porque de nuestra disposición, apertura y entusiasmo, depende que las generaciones de adolescentes a las que servimos transiten hacia los estudios superiores con seguridad o bien se integren a espacios laborales con las competencias indispensables para hacer y para seguir aprendiendo.

Es este un proceso en marcha que seguirá demandando nuestra participación y nuestro compromiso. Tenemos la certeza de que contamos con profesores capaces y comprometidos que harán posible que nuestros alumnos y egresados tengan una formación integral que amplíe sus horizontes y oportunidades en la vida adulta.

## **INTRODUCCIÓN**

El Colegio de Bachilleres orienta su plan de estudios hacia la apropiación de competencias genéricas, disciplinares básicas y extendidas y profesionales, de acuerdo con el Marco Curricular Común. El propósito formativo se centra en que el estudiante logre un aprendizaje autónomo a lo largo de su vida, aplique el conocimiento organizado en las disciplinas científicas y humanísticas y adquiera herramientas para facilitar su ingreso a las instituciones de educación superior o su incorporación al mercado laboral.

El ajuste curricular busca atender con oportunidad, calidad y pertinencia las exigencias de aprendizaje y habilidades derivadas de los avances científicos, tecnológicos y sociales contemporáneos, colocando el acento en el desarrollo de las competencias y conocimientos que los egresados requieren.

El Plan de Estudios del Colegio de Bachilleres establece las bases disciplinares y pedagógicas a partir de las cuales los docentes desarrollarán su práctica. Con los programas de estudio ajustados se aspira a facilitar la comprensión de la organización y tratamiento didáctico de los contenidos de las asignaturas, delimitando la secuencia y continuidad de los conocimientos y competencias incluidos en los campos de conocimiento, áreas de formación, dominios profesionales y salidas ocupacionales. El objetivo es contribuir al logro de aprendizajes de calidad y un perfil de egreso del estudiante sustentado en los cuatro saberes fundamentales: Aprender a Aprender, Aprender a Hacer, Aprender a Ser y Aprender a Convivir.

Los programas de las asignaturas sirven de guía para que los docentes desarrollen estrategias que favorezcan la adquisición de los aprendizajes establecidos en el proyecto educativo del Colegio. Cada profesor emplea su creatividad para responder cercanamente a los intereses y necesidades de la diversidad de los alumnos organizando espacios, tiempo y recursos para propiciar el aprendizaje colaborativo, acentuar contenidos y mejorar los ambientes de aprendizaje en el aula.

## I. PERFIL DE EGRESO DEL ESTUDIANTE DEL COLEGIO DE BACHILLERES

En el contexto de los planteamientos de un Modelo Educativo para el nivel medio superior, se propone un Marco Curricular Común actualizado, flexible y culturalmente pertinente, que sustente aprendizajes interdisciplinarios y transversales; fortalezca el desarrollo de las habilidades socioemocionales de los educandos y atienda al desarrollo de sus competencias profesionales.

Una de las aportaciones del Marco Curricular Común es la definición de las competencias genéricas como aquellas que todos los estudiantes del país deben lograr al finalizar el bachillerato, permitiéndoles una visión del mundo, continuar aprendiendo a lo largo de sus vidas, así como establecer relaciones armónicas con quienes les rodean.

Las competencias genéricas se definieron en el Acuerdo Secretarial 444, publicado en el año 2008, de la siguiente manera:

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.
3. Elige y practica estilos de vida saludables.
4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.
10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

También se definieron las competencias disciplinares básicas como los conocimientos, habilidades y actitudes asociados con la organización disciplinaria del saber y que permite un dominio más profundo de éste. En el Colegio de Bachilleres, se organizan en seis campos disciplinares: Lenguaje y Comunicación, Matemáticas, Ciencias Experimentales, Ciencias Sociales, Humanidades y Desarrollo Humano.

Las competencias disciplinares extendidas, al igual que las disciplinares básicas, son definidas a partir de las áreas en las que tradicionalmente se ha organizado el saber y se expresan en abordajes disciplinares específicos cuya aplicación se ubica en el contexto de esas áreas. En nuestra Institución se delimitan en cuatro dominios profesionales: Físico-Matemáticas, Químico-Biológicas, Económico-Administrativas y Humanidades y Artes.

Las competencias profesionales básicas responden a las necesidades del sector productivo y posibilitan al estudiante iniciarse en diversos aspectos del ámbito laboral. En el Colegio se organizan en siete grupos ocupacionales: Arquitectura, Biblioteconomía, Contabilidad, Informática, Química, Recursos Humanos y Turismo.

El grupo ocupacional Química comprende las siguientes competencias profesionales<sup>1</sup>:

1. Realiza la toma de muestra de acuerdo con el protocolo determinado, para su posterior tratamiento analítico.
2. Realiza el tratamiento de la muestra, haciendo uso de diversos métodos y siguiendo protocolos establecidos, para su posterior análisis cualitativo y cuantitativo.
3. Realiza el análisis cualitativo y cuantitativo de una muestra, siguiendo protocolos para establecer el cumplimiento de las especificaciones normalizadas y/o declaradas.
4. Realiza análisis físicos de muestras de productos comerciales, siguiendo de manera reflexiva los protocolos establecidos por el laboratorio, para determinar que la muestra cumple con la normatividad correspondiente.
5. Realiza análisis químico por gravimetría, a muestras de productos comerciales, siguiendo los procedimientos establecidos por el laboratorio, para determinar el cumplimiento de la normatividad correspondiente.
6. Realiza análisis químico de tipo volumétrico a muestras de productos comerciales, siguiendo los procedimientos establecidos por el laboratorio para determinar que la muestra cumpla con la normatividad correspondiente.
7. Realiza análisis instrumentales ópticos, a diferentes muestras, aplicando procedimientos establecidos en el laboratorio, para verificar el cumplimiento de las especificaciones.
8. Realiza análisis instrumentales electrométricos, a diferentes muestras, aplicando procedimientos establecidos en el laboratorio, para verificar el cumplimiento de las especificaciones.
9. Realiza análisis instrumentales termométricos, a diferentes muestras, aplicando procedimientos establecidos en el laboratorio, para verificar el cumplimiento de las especificaciones.
10. Genera bases para realizar gestión de calidad del laboratorio, a través de la comunicación y el trabajo en equipo con las distintas instancias que intervienen, al obtener, apoyar y verificar la selección de los apartados específicos de las normas aplicables al laboratorio; para cumplir con los requisitos de buen funcionamiento necesarios de un laboratorio.

El perfil de egreso es un elemento articulador de las competencias genéricas, disciplinares básicas y extendidas y profesionales que permite la homologación de procesos formativos para la portabilidad de los estudios entre las distintas instituciones de Educación Media Superior; al mismo tiempo, posibilita comparar y valorar, en el mediano y largo plazo, la eficacia del proceso educativo y dar continuidad al bachillerato con la educación superior.

Al concluir su proceso formativo en el Colegio de Bachilleres, el estudiante egresado será capaz de:

- Construir una interpretación de la realidad, a partir del análisis de la interacción del ser humano con su entorno y en función de un compromiso ético.
- Desarrollar y aplicar habilidades comunicativas que le permitan desenvolverse en diferentes contextos y situaciones cotidianas y le faciliten la construcción de una visión integral de su lugar en el mundo y su integración a la sociedad.

---

<sup>1</sup> De acuerdo con las disposiciones del Marco Curricular Común, las competencias profesionales básicas son definidas por la institución educativa, por lo que éstas son producto de la construcción colaborativa de docentes y personal técnico-académico del Colegio.

- Utilizar diferentes tipos de lenguajes –matemático, oral, escrito, corporal, gráfico, técnico, científico, artístico, digital– como soporte para el desarrollo de competencias y para las actividades que se desprenden de los ámbitos de la vida cotidiana, académica y laboral.
- Desarrollar habilidades para la indagación y para el análisis de hechos sociales, naturales y humanos.
- Analizar y proponer soluciones a problemas de su vida cotidiana, en el campo académico, laboral, tecnológico y científico.
- Diseñar su proyecto de vida académica y personal con base en un pensamiento crítico y reflexivo que lo conduzca a integrarse a su entorno de manera productiva.
- Mostrar una actitud tolerante y respetuosa ante la diversidad de manifestaciones culturales, creencias, valores, ideas y prácticas sociales.
- Valorar el impacto de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana y académica, así como en el campo laboral.
- Aplicar las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica, eficaz y eficiente en sus actividades cotidianas, académicas y laborales.
- Ejercer el autocuidado de su persona en los ámbitos de la salud física, emocional y el ejercicio de la sexualidad, tomando decisiones informadas y responsables.

## II. PLAN DE ESTUDIOS DEL COLEGIO DE BACHILLERES

El Plan de estudios se presenta gráficamente en el mapa curricular. Se diseñó atendiendo a las áreas de formación básica, específica y laboral y en seis campos de conocimiento que constituyen amplios espacios de la ciencia y la práctica humana: Lenguaje y Comunicación, Matemáticas, Ciencias Experimentales, Ciencias Sociales, Humanidades y Desarrollo Humano.

Las asignaturas de cada campo y área de formación se organizan en el mapa curricular de manera vertical –buscando la coherencia con las asignaturas del mismo semestre– y de manera horizontal, con las asignaturas del mismo campo, con el fin de lograr una secuencia e integración entre las asignaturas de todos los semestres.

Los programas de asignatura contienen una estructura general donde se explicita el enfoque en que se fundamenta, los propósitos formativos vinculados con el Perfil de egreso y su ubicación en el mapa curricular. Los contenidos se presentan en bloques temáticos con su respectivo propósito, los referentes para la evaluación de los aprendizajes, orientaciones específicas para la enseñanza y la evaluación y referencias de información consideradas básicas, tanto para el alumno como para el docente.

Las asignaturas del Área de Formación Laboral se organizan en salidas ocupacionales, en las cuales los alumnos desarrollan competencias profesionales básicas para desempeñarse en una función productiva. La salida ocupacional Auxiliar Laboratorista, pertenece al Grupo Ocupacional Química y se cursa de 3° a 6° semestre. A continuación se aprecia la ubicación de la asignatura Análisis Físicos y Químicos en el mapa curricular y el semestre en que se cursa.



### III. MAPA CURRICULAR DEL COLEGIO DE BACHILLERES 2014

CAMPO DE CONOCIMIENTO	ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICA																							
	PRIMER SEMESTRE				SEGUNDO SEMESTRE				TERCER SEMESTRE				CUARTO SEMESTRE				QUINTO SEMESTRE				SEXTO SEMESTRE			
CLAVE	ASIGNATURAS	HORAS	CREDITOS	CLAVE	ASIGNATURAS	HORAS	CREDITOS	CLAVE	ASIGNATURAS	HORAS	CREDITOS	CLAVE	ASIGNATURAS	HORAS	CREDITOS	CLAVE	ASIGNATURAS	HORAS	CREDITOS	CLAVE	ASIGNATURAS	HORAS	CREDITOS	
LENGUA Y COMUNICACIÓN	301	inglés I	3	6	305	inglés II	3	6	309	inglés III	3	6	401	inglés IV	3	6	501	inglés V	3	6	601	inglés VI	3	6
	302	Tecnologías de la información y la Comunicación I	2	4	306	Tecnologías de la información y la Comunicación II	2	4	310	Tecnologías de la información y la Comunicación III	2	4	402	Tecnologías de la información y la Comunicación IV	2	4								
	303	Lengua y Comunicación I	4	8	303	Lengua y Comunicación II	4	8	303	Lengua y Literatura I	3	6	403	Lengua y Literatura II	3	6	500	Taller de Análisis y Producción de Textos I	3	6	600	Taller de Análisis y Producción de Textos II	3	6
MATEMÁTICAS	304	Matemáticas I	4	8	304	Matemáticas II	4	8	304	Matemáticas III	4	8	404	Matemáticas IV	4	8	504	Matemáticas V	4	8	604	Matemáticas VI	4	8
	305	Física I	3	6	305	Física II	3	6	305	Química I	3	6	406	Química III	3	6								
CIENCIAS SOCIALES	309	Ciencias Sociales I	3	6	309	Ciencias Sociales II	3	6	309	Historia de México I	3	6	409	Historia de México II	3	6	509	Estructura Sociocultural de México I	3	6	609	Estructura Sociocultural de México II	3	6
	310	Introducción a la Filosofía	3	6	310	Ética	3	6																
DESARROLLO HUMANO	311	Actividades Físicas y Deportivas I	2	4	311	Actividades Físicas y Deportivas II	2	4																
	312	Orientación I	2	4					403	Orientación II	2	4												

ÁREA DE FORMACIÓN ESPECIALIZADA											
DOMINIOS PROFESIONALES											
CLAVE	ASIGNATURAS	HORAS	CREDITOS	CLAVE	ASIGNATURAS	HORAS	CREDITOS	CLAVE	ASIGNATURAS	HORAS	CREDITOS
I. Física-Matemáticas											
515	Ingeniería Física I	3	6	615	Ingeniería Física II	3	6				
516	Ciencia y Tecnología I	3	6	616	Ciencia y Tecnología II	3	6				
II. Química-Biología											
517	Salud Humana I	3	6	617	Salud Humana II	3	6				
518	Química org.	3	6	618	Procesos	3	6				
III. Estadística-Administrativas											
519	Proyectos de Inversión y Finanzas	3	6	619	Proyectos de Inversión y Finanzas	3	6				
520	Proyectos de Administración	3	6	620	Proyectos de Administración	3	6				
IV. Humanidades y Artes											
521	Humanidades I	3	6	621	Humanidades II	3	6				
522	Interdisciplina Artes I	3	6	622	Interdisciplina Artes II	3	6				

ÁREA DE FORMACIÓN LABORAL													
GRUPO OCUPACIONAL	OCUPACIÓN	CLAVE	ASIGNATURAS	HORAS	CREDITOS	CLAVE	ASIGNATURAS	HORAS	CREDITOS	CLAVE	ASIGNATURAS	HORAS	CREDITOS
Contabilidad	Auxiliar de Contabilidad	331	Contabilidad de Operaciones Comerciales	5	10	431	Elaboración de Estados Financieros	5	10	531	Control de Efectivo	2	4
		332	Contribuciones de Personas Físicas y Morales	3	6	532	Introducción al trabajo	3	6				
Turismo	Auxiliar de Servicios de Hospedaje, Alimentos y Bebidas	333	Reservación y Recepción de Reservas	3	6	433	Preparación de Alimentos	5	10	533	Servicio de Restaurante	3	6
		334	Atención al Huésped	2	4	534	Caja de Restaurante y Caja de Recepción	2	4	630	Auditoría Nocturna	2	4
Química	Auxiliar Laboratorio	335	Toma y Tratamiento para el análisis de Muestras	5	10	435	Análisis Físico y Químico	5	10	535	Análisis Instrumental	5	10
		336	Organización de Recursos de Información	5	10	436	Servicio a Usuarios	5	10	536	Gestión de Calidad en el Laboratorio	2	4
Biotecnología	Auxiliar Biotecnológico	337	Administración de Recursos Humanos	2	4	437	Servicio de Usuarios	5	10	537	Introducción al trabajo	3	6
		338	El Proceso Administrativo en los Recursos Humanos	2	4	438	Selección de Personal	5	10	538	Introducción al trabajo	3	6
Recursos Humanos	Auxiliar de Recursos Humanos	339	El Proceso Administrativo en los Recursos Humanos	2	4	439	Selección de Personal	5	10	539	Introducción al trabajo	3	6
		340	Administración de Recursos Humanos	2	4	440	Selección de Personal	5	10	540	Introducción al trabajo	3	6
Arquitectura	Diseñador de Planos Arquitectónicos I	339	Dibujo Técnico Arquitectónico	5	10	439	Dibujo de Planos Arquitectónicos y Estructurales	5	10	539	Introducción al trabajo	3	6
		340	Dibujo Técnico Arquitectónico	5	10	440	Dibujo de Planos Arquitectónicos y Estructurales	5	10	540	Introducción al trabajo	3	6
Informática	Auxiliar Programador	340	Mantenimiento de Sistemas de Recursos de Programación	5	10	440	Creación y Administración de Bases de Datos	5	10	540	Programación en Java	5	10
		341	Comunicación Gráfica	5	10	441	Comunicación y Estilo Fotográfico	5	10	541	Programación de Páginas Web	5	10
Informática	Auxiliar Diseñador Gráfico	341	Comunicación Gráfica	5	10	441	Comunicación y Estilo Fotográfico	5	10	541	Diseño Editorial	5	10
		342	Comunicación Gráfica	5	10	442	Diseño Editorial	5	10	542	Diseño en 2D para Web	2	4
										543	Introducción al trabajo	3	6

#### **IV. SALIDA OCUPACIONAL: AUXILIAR LABORATORISTA**

La Salida Ocupacional tiene el propósito de que el alumno se incorpore como personal de apoyo en áreas de laboratorio (control de calidad, clínicos, investigación, escolar, etc.) dedicadas a la toma, tratamiento y ejecución de análisis químico, físicos e instrumentales apoyando actividades de gestión de calidad.

Al cursar esta salida ocupacional, el estudiante desarrollará conocimientos y habilidades relacionadas con los procesos laborales de toma, tratamiento y ejecución de análisis químicos, físicos e instrumentales (físico-químicos), en muestras orgánicas e inorgánicas, realizando actividades de gestión de calidad, mediante la aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos con una actitud reflexiva en situaciones de carácter laboral, para contribuir a su incorporación al trabajo, cuando así lo requiera.

La salida ocupacional está conformada por las siguientes asignaturas:

- Toma y Tratamiento para el Análisis de Muestras
- Análisis Físicos y Químicos
- Análisis Instrumental
- Gestión de Calidad en el Laboratorio
- Introducción al Trabajo

#### **V. ASIGNATURA: ANÁLISIS FÍSICOS Y QUÍMICOS**

Esta asignatura desarrolla las siguientes competencias:

##### **COMPETENCIAS GENÉRICAS**

El estudiante:

4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiadas.

Atributos:

- Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
- Maneja las tecnologías de información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.

8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

Atributo:

- Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de los distintos tipos de trabajo.

##### **COMPETENCIAS PROFESIONALES**

El estudiante:

4. Realiza análisis físicos de muestras de productos comerciales, siguiendo de manera reflexiva los protocolos establecidos por el laboratorio, para determinar que la muestra cumple con la normatividad correspondiente.
5. Realiza análisis químico por gravimetría, a muestras de productos comerciales, siguiendo los procedimientos establecidos por el laboratorio, para determinar el cumplimiento de la normatividad correspondiente.
6. Realiza análisis químico de tipo volumétrico a muestras de productos comerciales, siguiendo los procedimientos establecidos por el laboratorio para determinar que la muestra cumpla con la normatividad correspondiente.

De acuerdo con lo anterior, la asignatura Análisis Físicos y Químicos tiene como propósito que el alumno realice análisis físicos y químicos de muestras comerciales, siguiendo de manera reflexiva los protocolos establecidos por el laboratorio, para determinar que la muestra cumpla con lo declarado en la normatividad correspondiente.

La asignatura se organiza en los siguientes bloques temáticos: 1. Análisis físicos, 2. Análisis gravimétricos y 3. Análisis volumétricos.

## **VI. ENFOQUE**

La industria química en general, tiene la necesidad de emplear a personal como auxiliar de apoyo, considerando un conjunto de competencias profesionales básicas y genéricas que deben poseer para ser empleadas en cualquier ámbito; en el marco de una gestión basada en normas reglamentarias y establecidas que posibiliten la calidad del servicio que se ofrece –o la actividad que se desarrolla-.

La organización de los contenidos de la asignatura Análisis Físicos y Químicos, se realiza considerando la manera como se desarrolla esta función productiva en el campo laboral, en tanto recupera las etapas y características que se llevan a cabo para efectuar análisis de muestras; teniendo como base la norma de competencia laboral (NCL) 191201017 “Ensayos de muestras de laboratorio” en la cual señalan las normas y elementos de competencia laboral adicionales (NCL 291201071), obligatorias (NCL 291201069 y NCL 291201070 y opcionales (NCL 291201001).

La manera como se propone generar los aprendizajes en esta asignatura, parte de situaciones abordadas en la asignatura previa, donde ya se aplicaron competencias relacionadas con la toma de muestras; asimismo se promueve la solución de casos en los que se hace uso de protocolos establecidos por el laboratorio aplicando normas de trabajo implementadas en el ámbito laboral implicando manejo de materiales, reactivos y equipos lo cual ayuda a la generación de aprendizajes significativos al buscar información pertinente, así como el trabajo en equipo en diferentes momentos de su formación.

## VII. BLOQUES TEMÁTICOS

### Bloque temático 1

ANÁLISIS FÍSICOS	Carga Horaria: 25 horas
------------------	-------------------------

#### Propósito:

El estudiante será capaz de realizar análisis físicos de muestras de productos comerciales, siguiendo de manera reflexiva los protocolos establecidos por el laboratorio, para determinar que la muestra cumple con la normatividad correspondiente.

#### Contenidos y Referentes para la evaluación

Contenidos	Referentes para la evaluación
<b>Introducción a las medidas.</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sistemas de unidades de medición</li><li>2. Conceptos básicos de estadística (medidas de tendencia central y de dispersión)</li><li>3. Concepto de precisión y exactitud.</li><li>4. Tipos de errores que afectan los resultados y mediciones.</li><li>5. Norma de ensayo y especificaciones de la muestra a analizar.</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reconoce la propiedad física que determina durante el análisis (ensayo) físico de la muestra.</li><li>- Identifica la relación entre la variación de los factores ambientales y el análisis físico que realiza.</li><li>- Reconoce las diferentes unidades en que se expresa el resultado del análisis físico.</li><li>- Define la propiedad física y su simbología internacional.</li><li>- Distingue los elementos (materiales, instrumentos, reactivos, consumibles) requeridos para realizar el análisis físico.</li><li>- Reconoce las unidades fundamentales y derivadas de los sistemas de unidades SI, MKS, CGS y Sistema Inglés.</li><li>- Identifica las fórmulas para calcular medidas de tendencia central y de dispersión.</li><li>- Diferencia entre precisión y exactitud.</li><li>- Diferencia los tipos de errores absolutos y relativos, aleatorios y sistemáticos.</li><li>- Diferencia entre normas de ensayo y de especificaciones.</li><li>- Organiza la secuencia de actividades para el ensayo.</li><li>- Efectúa procedimientos de muestreo para el ensayo, de acuerdo con los protocolos establecidos por el laboratorio.</li><li>- Realiza actividades previas al ensayo según la documentación establecida por el laboratorio.</li><li>- Verifica la disponibilidad de reactivos, materiales y equipos para la ejecución del ensayo utilizando la documentación establecida</li></ul>
<b>Determinaciones extensivas de la materia.</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Propiedades extensivas de la materia</li><li>2. Longitud con vernier y palmer</li><li>3. Concepto, material y equipo para cada análisis.</li></ol>	
<b>Determinaciones intensivas de la materia.</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Densidad con picnómetro y método de probeta/ balanza.</li><li>2. Viscosidad</li><li>3. Tensión superficial.</li><li>4. Punto de fusión.</li><li>5. Punto de ebullición.</li><li>6. Concepto, material y equipo para cada análisis.</li></ol>	

Contenidos	Referentes para la evaluación
	<p>por el laboratorio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verifica que las especificaciones de los reactivos, materiales y equipos cumplan con los requisitos establecidos en protocolo del ensayo.</li> <li>- Prepara los reactivos, materiales y equipos de acuerdo con la documentación establecida por el laboratorio.</li> <li>- Determina las propiedades organolépticas de la muestra (empleando los órganos de los sentidos, siempre que aplique).</li> <li>- Respeta los lineamientos de higiene y seguridad del laboratorio.</li> <li>- Utiliza el manual o instructivo de uso del instrumental al realizar el ensayo físico.</li> <li>- Revisa el funcionamiento del instrumental siguiendo el protocolo de laboratorio o manual del instrumental.</li> <li>- Utiliza el protocolo de ensayo establecido por el laboratorio en la realización de análisis físico.</li> <li>- Determina con precisión y exactitud el ensayo físico en equipos de trabajo.</li> <li>- Es responsable con las actividades individuales y de grupo en el laboratorio.</li> <li>- Realiza cálculos estadísticos a los datos del ensayo físico.</li> <li>- Reporta el resultado del ensayo físico aplicando la fórmula respectiva.</li> <li>- Compara el resultado del ensayo físico con la normatividad.</li> <li>- Realiza conversión de unidades.</li> <li>- Calcula error relativo y absoluto de los resultados.</li> <li>- Realiza la búsqueda de la norma de especificaciones de la muestra.</li> <li>- Elabora previo al ensayo, un esquema con la secuencia de actividades del mismo.</li> <li>- Reporta los resultados del ensayo físico, de acuerdo con la documentación establecida.</li> <li>- Realiza registros en la documentación establecida por el laboratorio, antes, durante y al final del ensayo.</li> <li>- Aplica la Norma técnica de especificaciones para establecer el cumplimiento de la normatividad de la muestra.</li> </ul>

## Orientaciones para el aprendizaje, enseñanza y evaluación

Todas las actividades experimentales se desarrollarán en laboratorio. La organización de los estudiantes deberá ser por equipo.

### Apertura:

1. *Evaluación diagnóstica*: como consumidores de distintos productos de consumo generalizado (por ejemplo leche o yogurt) frecuentemente hacemos una lectura de información nutricional en la etiqueta y, con lo declarado en ella realizamos la mejor elección de compra. Preguntar al alumno ¿qué información nutricional buscas en la etiqueta?, ¿qué información comercial lees en la etiqueta? ¿cumple el producto con los requisitos de la información comercial y sanitaria que marca la Norma de ensayo y especificaciones de la muestra a analizar?, ¿cuál de la información es una propiedad intensiva? ¿cuál de la información es una propiedad extensiva?

### Desarrollo:

2. Explicar al grupo, tomando como base las respuestas de la evaluación diagnóstica, la terminología relacionada con unidades de expresión de concentración, errores al realizar un análisis, cálculos básicos de estadística y normatividad.
3. Explicar y ejemplificar al grupo, la información nutricional y otro tipo de información (química, microbiológica, física) que se obtiene realizando análisis físicos, químicos y microbiológicos siguiendo protocolos; posteriormente los alumnos comparan el resultado del análisis con el establecido por la normatividad respectiva (química, física, microbiológica) de la muestra; y con base en el hallazgo el producto se libera o no para su venta al público.
4. Solicitar, organizando al grupo en equipos, que de una lista de diferentes productos seleccionen uno y realicen el respectivo análisis físico intensivo y extensivo, siguiendo de manera reflexiva los protocolos establecidos por el laboratorio.
5. Construir con los alumnos la definición de la propiedad física a medir, su variación con la temperatura, presión atmosférica, unidades frecuentes en que se expresa y conversión a otras unidades.
6. Modelar y retroalimentar el llenado de los formatos a requisitar antes, durante y después del análisis de la muestra, para recordar los términos y continuar desarrollando la habilidad de su correcto llenado. Evaluar los registros con lista de cotejo.
7. *Evaluación formativa*. Realizarla empleando una guía de observación de desempeño en equipo e individual y listas de cotejo de los diferentes registros o productos. Retroalimentar en aquellas competencias, actitudes, desempeños o aspectos que se detecten con nivel de insuficiente, poner atención principalmente el desarrollo de trabajo en equipo.

### Cierre:

8. Aplicar autoevaluación de desempeño en el laboratorio (cuestionario o rúbrica) y coevaluación del llenado de formatos (lista de cotejo) con cierta periodicidad, con la finalidad de que el alumno realice metacognición sobre áreas de oportunidad como desempeño en equipo, individual, actitud y competencias relacionadas con el análisis físico y llenado de documentos.
9. *Evaluación sumativa*. Se desarrollará durante todo el bloque considerando las siguientes evidencias: realización de análisis físicos, requisitación de formatos, bitácora, autoevaluación, coevaluación o si requiere, una prueba objetiva.

**Fuentes de información para el alumno**

CENAM. (10 de mayo de 2015). Appelts hechos en Java. Obtenido de <http://www.cenam.mx/dimensional/java.aspx>

Consulta del Catálogo de Normas Oficiales Mexicanas. (31 de mayo de 2015). Obtenido de DGN: <http://www.economia-noms.gob.mx/noms/inicio.do>

Starret. (29 de mayo de 2015). *MÓDULO INTERACTIVO DE ENTRENAMIENTO VIRTUAL*. Obtenido de <http://www.clickstarrett.com/treinamentometrologia/>

**Fuentes de información para el docente**

Carlos, C. D. (1963). *Mediciones Físicas*. México: Química.

Felix Estrada, A. y. (1982). *Lecciones de Física* (15ava ed.). México: CECSA.

Maron, Samuel y Carl F.Prutton. (1979). *Fundamentos de Fisicoquímica*. México: Limusa.

## Bloque temático 2

ANÁLISIS GRAVIMÉTRICOS	Carga Horaria: 20 horas
------------------------	-------------------------

### Propósito

El estudiante será capaz de realizar análisis químico por gravimetría a muestras de productos comerciales, siguiendo los procedimientos establecidos por el laboratorio, para determinar el cumplimiento de la normatividad correspondiente.

### Contenidos y Referentes para la evaluación

Contenidos	Referentes para la evaluación
<b>Definición de gravimetría.</b>	- Reconoce las diferentes unidades de masa, porcentual y ppm.
<b>Clasificación y características de los precipitados.</b>	- Define análisis gravimétrico
1. Cristalinos	- Distingue los elementos (materiales, instrumentos, reactivos, consumibles) requeridos para realizar ensayos gravimétricos
<b>Cálculos en el análisis gravimétrico.</b>	- Explica la importancia de la recolección de residuos.
1. Factor gravimétrico	- Organiza la secuencia de actividades para el ensayo.
<b>Material empleado en la gravimetría.</b>	- Efectúa procedimientos de muestreo para el ensayo, de acuerdo con los protocolos establecidos por el laboratorio.
<b>Determinaciones analíticas.</b>	- Realiza actividades previas al ensayo según la documentación establecida por el laboratorio.
1. Determinación gravimétrica por precipitación (sulfatos, cloruros).	- Verifica la disponibilidad de reactivos, materiales y equipos para la ejecución del ensayo, utilizando la documentación establecida por el laboratorio.
2. Determinación gravimétrica de humedad, cenizas y sólidos.	- Verifica que las especificaciones de los reactivos, materiales y equipos cumplan con los requisitos establecidos en protocolo del ensayo.
3. Norma de ensayo y especificaciones de la muestra a analizar.	- Prepara los reactivos, materiales y equipos de acuerdo con la documentación establecida por el laboratorio.
<b>Normativa del laboratorio de higiene y seguridad.</b>	- Determina las propiedades organolépticas de la muestra
<b>Recolección de residuos.</b>	- Respeta los lineamientos de higiene y seguridad del laboratorio.
	- Revisa el funcionamiento de los instrumentos siguiendo el protocolo del laboratorio o manual del instrumental.
	- Utiliza el protocolo de ensayo establecido por el laboratorio, para realizar ensayos gravimétricos



Contenidos	Referentes para la evaluación
	<p>en el punto de uso (mesa de trabajo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realiza el ensayo de las muestras de laboratorio según la documentación establecida por el laboratorio.</li> <li>- Realiza cálculos para preparar soluciones porcentuales, proporcionales y ppm.</li> <li>- Aplica las buenas prácticas de laboratorio en equipos de trabajo al realizar ensayos gravimétricos.</li> <li>- Es responsable con las actividades individuales y de grupo en el laboratorio.</li> <li>- Recolecta los residuos del ensayo siguiendo el protocolo de laboratorio.</li> <li>- Realiza cálculos estadísticos de los datos del ensayo gravimétrico. Compara el resultado del ensayo con la normatividad.</li> <li>- Realiza la búsqueda de la norma de especificaciones de la muestra.</li> <li>- Elabora previo al ensayo, un esquema con la secuencia de actividades para el ensayo.</li> <li>- Reporta los resultados del ensayo de acuerdo con la documentación establecida</li> <li>- Reporta el resultado del ensayo gravimétrico aplicando el cálculo respectivo.</li> <li>- Registra las contingencias que retrasaron los ensayos o alteraron los resultados</li> <li>- Realiza registros en la documentación establecida por el laboratorio, antes, durante y al final del ensayo.</li> <li>- Concluye, con base en la Norma técnica de especificaciones de la muestra, el cumplimiento de ensayo.</li> </ul>

### Orientaciones para el aprendizaje, enseñanza y evaluación

#### Apertura

1. *Evaluación diagnóstica.* Como consumidores de distintos productos de consumo generalizado (bebidas, alimentos, medicamentos, productos para limpieza, etc.) frecuentemente hacemos una lectura de información nutricional, de cantidad de los ingredientes, comercial, riesgos para la salud, cuidados al manipular, etc. y con base en lo declarado en la etiqueta realizamos nuestra mejor elección de compra. Al comprar un producto preguntar al alumno: ¿qué información ha de buscarse en la etiqueta?, ¿qué información comercial lees en la etiqueta?, ¿cómo saber si el producto cumple realmente con lo declarado en la etiqueta?, ¿el producto cumple con los requisitos de normatividad?, ¿en qué cantidad de encuentra?

## Desarrollo

2. Explicar al grupo, tomando como base las respuestas de la evaluación diagnóstica, por qué se requiere verificar lo que se declara en la etiqueta, específicamente la concentración (porcentual, ppm, etc.) de los ingredientes del producto.
3. Explicar y ejemplificar al grupo que la información nutricional y otro tipo de información (química, microbiológica, física) se obtiene realizando análisis físicos, químicos y microbiológicos siguiendo protocolos; posteriormente en equipos de trabajo, se compara el resultado del análisis con el establecido por la normatividad respectiva (química, física, microbiológica) de la muestra; y con base en el hallazgo se determina si el producto cumple o no con la norma, con los resultados obtenidos cada equipo argumenta si el producto se libera o no para su venta al público.
4. Construir con los alumnos la definición de Análisis Químico Cuantitativo por Gravimetría.
5. Explicar y modelar al grupo en qué consiste la precipitación; clasificar los métodos de análisis gravimétrico por precipitación y volatilización; la realización de la tara del crisol, preparación de soluciones requeridas para la determinación, realización del análisis, elaboración del informe y verificar la calidad del producto analizado.
6. Solicitar a los equipos de trabajo, que de una lista de diferentes productos, seleccionen uno y lleven a cabo análisis cuantitativos siguiendo el protocolo establecido en el laboratorio.
7. Modelar y retroalimentar el llenado de los formatos a requisitar antes, durante y después del análisis de la muestra, para familiarizarse con los términos y desarrollar la habilidad de su correcto llenado. Evaluar los registros con lista de cotejo.
8. *Evaluación formativa.* Valorar el desempeño en la realización de análisis gravimétrico, empleando guías de observación.

## Cierre

9. Utilizar las evidencias de aprendizaje: guía de observaciones del desempeño del alumno en equipo e individual y las listas de cotejo de los diferentes registros, para retroalimentar a los alumnos en aquellas competencias, actitudes o aspectos que se detecten con nivel suficiente o insuficiente, principalmente el desarrollo de trabajo en equipo.
10. Aplicar autoevaluación de desempeño en el laboratorio (cuestionario o rúbrica) y coevaluación del llenado de formatos (lista de cotejo) con cierta periodicidad con la finalidad de que el alumno realice metacognición sobre áreas de oportunidad como desempeño en equipo, individual, actitud y competencias relacionadas con el análisis gravimétrico y llenado de documentos.
11. *Evaluación sumativa.* Integrar las evidencias realizadas durante el bloque temático.

## Fuentes de información para el alumno

Ayres, Gilbert H. (1970). *Análisis Químico Cuantitativo* (Segunda ed.). México: Harla.  
Daub G. William Seese Fernández Alvarado Esther. (2005). *Química*. México: Pearson Educación.  
SKoog Dougl West, Donal M., Holler, F. James. (1999). *Química Analítica* (Sexta ed.). México D.F: McGraw-Hill.

## Fuentes de información para el docente:

Ayres, Gilbert H. (1970). *Análisis Químico Cuantitativo* (Segunda ed.). México: Harla.  
Daub G. William Seese Fernández Alvarado Esther. (2005). *Química*. México: Pearson Educación.  
Kotz, John C., Treichel Paul M, Weaver Gabriela C. (2008). *Química y reactividad Química* (sexta ed.). México: Cengage Learning.  
SKoog Dougl West, Donal M., Holler, F. James. (1999). *Química Analítica*. México D.F: McGraw-Hill.

### Bloque temático 3

ANÁLISIS VOLUMÉTRICOS	Carga Horaria: 35 horas
-----------------------	-------------------------

#### Propósito

El estudiante será capaz de realizar análisis químico de tipo volumétrico a muestras de productos comerciales, siguiendo los procedimientos establecidos por el laboratorio para determinar que la muestra cumpla con la normatividad correspondiente.

#### Contenidos y Referentes para la evaluación

Contenidos	Referentes para la evaluación
<b>Volumetría</b> <ol style="list-style-type: none"><li>Definición</li><li>Clasificación</li><li>Indicadores</li><li>Estándares</li><li>Soluciones patrón</li><li>Testigos</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Identifica los diferentes métodos volumétricos.</li><li>- Define indicador, clasificación de estándar, solución patrón y solución testigo.</li><li>- Caracteriza los indicadores por método volumétrico.</li><li>- Identifica los materiales, instrumentos, reactivos, consumibles requeridos para realizar el análisis volumétrico.</li></ul>
<b>Neutralización</b> <ol style="list-style-type: none"><li>Concepto de ácido y base</li><li>Concepto de pH</li><li>Reacción ácido- base</li><li>Indicadores</li><li>Determinaciones analíticas</li><li>Material y equipo para el análisis</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Realiza cálculos para preparar soluciones normales, molares y en ppm.</li><li>- Fundamenta cada método volumétrico.</li><li>- Organiza la secuencia de actividades para el ensayo.</li><li>- Efectúa procedimientos de muestreo para el ensayo, de acuerdo con los protocolos establecidos por el laboratorio.</li></ul>
<b>Precipitación</b> <ol style="list-style-type: none"><li>Concepto</li><li>Reacciones de precipitación</li><li>Métodos de precipitación (Mohr, Volhard y Fajans)</li><li>Indicadores</li><li>Determinaciones analíticas</li><li>Material y equipo para el análisis</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Realiza actividades previas al ensayo según la documentación establecida por el laboratorio.</li><li>- Verifica la disponibilidad de reactivos, materiales y equipos para la ejecución del ensayo utilizando la documentación establecida por el laboratorio.</li><li>- Verifica que las especificaciones de los reactivos, materiales y equipos cumplan con los requisitos establecidos en protocolo del ensayo.</li></ul>
<b>Complejación</b> <ol style="list-style-type: none"><li>Concepto de complejo o compuesto de coordinación</li><li>Indicadores</li><li>Determinaciones complejométricas</li><li>Material y equipo para el análisis.</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Prepara reactivos, materiales y equipos de acuerdo con la documentación establecida por el laboratorio.</li><li>- Determina las propiedades organolépticas de la muestra.</li><li>- Respeta los lineamientos de higiene y seguridad laboratorio.</li></ul>
<b>Óxido-reducción:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>Definición óxido-reducción</li><li>Determinaciones analíticas Redox</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Realiza la verificación del funcionamiento de los instrumentos siguiendo el protocolo del</li></ul>

Contenidos	Referentes para la evaluación
3. Material y equipo para el análisis.	laboratorio o manual del instrumental. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplica las buenas prácticas de laboratorio para el material volumétrico.</li> <li>- Realiza el ensayo volumétrico siguiendo el protocolo establecido por el laboratorio en el punto de uso (mesa de trabajo).</li> <li>- Realiza el ensayo volumétrico de la muestra con precisión y exactitud.</li> <li>- Recolecta los residuos del ensayo siguiendo el protocolo de laboratorio.</li> <li>- Es responsable con las actividades individuales y de grupo en el laboratorio.</li> <li>- Realiza cálculos estadísticos de los datos del ensayo volumétrico.</li> <li>- Compara el resultado del ensayo volumétrico de la muestra con la normatividad.</li> <li>- Realiza conversión de unidades.</li> <li>- Realiza la búsqueda de la norma de especificaciones de la muestra.</li> <li>- Elabora previo al ensayo, (esquema) la secuencia de actividades para el ensayo.</li> <li>- Realiza registros en la documentación (antes, durante y al fina) establecidos por el laboratorio.</li> <li>- Reporta el resultado del ensayo volumétrico aplicando el cálculo respectivo.</li> <li>- Reporta los resultados del ensayo de acuerdo con la documentación establecida.</li> <li>- Concluye con base en la Norma técnica de especificaciones de la muestra.</li> </ul>

### Orientaciones para el aprendizaje, enseñanza y evaluación

#### Apertura

1. *Evaluación diagnóstica.* En las actividades cotidianas, una de ellas es lavar la ropa, algunas prendas requieren el uso de cloro, existen diversas marcas y presentaciones, inclusive existe cloro sin marca, pero que también se usa. Preguntar al alumno ¿cuál es mejor? y ¿por qué?, ¿todas las marcas y presentaciones cumplen con la normatividad?, ¿con qué tipo de análisis químico podemos saber el contenido declarado en la etiqueta?

#### Desarrollo

2. Realizar investigación documental considerando las preguntas propuestas en la actividad diagnóstica, que incluya fuentes de información de la biblioteca e Internet. Partiendo de las respuestas sobre la muestra que contienen hipoclorito de sodio, por lo que se requiere cuantificar el analito en la muestra por volumetría.

3. Realizar en equipos de trabajo un esquema con la clasificación y características de los métodos volumétricos, materiales utilizados, terminología como: aforo, titulación, valoración, pH, ácido, base, neutralización, indicador, vire, precipitación, complejos, oxido reducción, etc.
4. Investigar e identificar en equipos de trabajo ¿qué método volumétrico, materiales, equipos, instrumentos y normas de referencia nos permite cuantificar la cantidad del cloro? Asimismo revisar algunos videos, sobre el uso de materiales y equipo utilizado en las técnicas volumétricas.
5. Elaborar de manera individual, siguiendo la(s) técnica(s) de análisis volumétrico seleccionada(s), los diagramas de flujo y enlistar, en el formato respectivo, los materiales y reactivos que se requieren, para solicitarlos al auxiliar del laboratorio.
6. Revisar en plenaria la lista de materiales y reactivos.
7. Realizar los cálculos para preparar las disoluciones necesarias y darle el tratamiento a la muestra, previo a su análisis, según la normatividad.
8. Realizar la determinación analítica, siguiendo los protocolos establecidos en el laboratorio con la siguiente secuencia, preparación de las disoluciones y estándares, estandarizar las disoluciones, analizar la muestra y confinamiento o desecho de los productos del análisis, bajo los lineamientos de las normas de higiene y seguridad.
9. *Evaluación formativa.* Revisar el desempeño del equipo, a través de una guía de observación al realizar los diferentes registros o productos y orientar para el desarrollo de trabajo en equipo.

#### **Cierre**

10. Realizar el informe de análisis siguiendo el protocolo establecido en el laboratorio. Tomar como referencia los valores que establece la norma NMX o NOM para concluir a partir de los resultados la(s) muestra(s) analizada(s). Si se realiza el análisis del analito en muestras de diversas marcas o presentaciones, realizar análisis estadístico y expongan sus resultados en plenaria.
11. *Evaluación sumativa.* Realizar la evaluación al concluir cada determinación analítica considerando las siguientes evidencias: desempeño durante cada determinación analítica, requisición de los diferentes formatos, bitácora, autoevaluación, coevaluación o si requiere una prueba objetiva.

#### **Fuentes de información para el alumno**

Day, R. (1989). *Química Analítica Cuantitativa* (págs. 57-89 y 125-378). México: Person Prentice Hall.  
 Harris, D. (2001). *Análisis Químico Cuantitativo* (págs. 113-164 y 189-322). Barcelona: Reverté.  
 Watty, M. (1989). *Química Analítica* (págs. 59-125 y 155-210). México: Alhambra Universidad.

#### **Fuentes de información para el docente:**

Luna, R. (1986). *Luna, Raymundo* (págs. 141-359). México: Limusa.  
 Mendizabal, P. d. (1989). Técnica Instrumental I. En P. d. Mendizabal, *Técnica Instrumental I* (págs. 105-128). México: Instituto Politécnico Nacional.  
 Pradeau. (2001). *Análisis Químicos Farmacéuticos de Medicamentos* (págs. 269-365). México: Uteha, Noriega Editores.  
 Ray, G. (1980). *Análisis Cuantitativo* (págs. 65-213). México: C.E.C.S.A.  
 Skoog, D. (2001). *Química Analítica* (págs. 260-401). México: Mc. Graw Hill

## **Elaboradores**

Carlos Martínez Hernández

Profesor del Plantel 5 Satélite

Martín Emiliano Rosas Pérez

Profesor del Plantel 9 Aragón

Raquel Cruz Santos

Profesora del Plantel10 Aeropuerto

Roberto Arriola Ruiz

Coordinador de Proyectos de Vinculación  
Secretaría General.



## Directorio

<b>Sylvia B. Ortega Salazar</b>	Directora General
<b>Mauro Sergio Solano Olmedo</b>	Secretario General
<b>Adrián Castelán Cedillo</b>	Secretario de Servicios Institucionales
<b>José Luis Cadenas Palma</b>	Secretario Administrativo
<b>Carlos David Zarrabal Robert</b>	Coordinador Sectorial de la Zona Norte
<b>Raúl Zavala Cortés</b>	Coordinador Sectorial de la Zona Centro
<b>Elideé Echeverría Valencia</b>	Coordinadora Sectorial de la Zona Sur
<b>Miguel Ángel Báez López</b>	Director de Planeación Académica
<b>Remigio Jarillo González</b>	Director de Evaluación, Asuntos del Profesorado y Orientación Educativa
<b>Rafael Velázquez Campos</b>	Subdirector de Planeación Curricular
<b>Celia Cruz Chapa</b>	Subdirectora de Capacitación para el Trabajo
<b>Rebeca Morales Camarena</b>	Subdirectora de Actividades Paraescolares
<b>María Guadalupe Coello Macías</b>	Jefa del Departamento de Análisis y Desarrollo Curricular