



## Programa de Asignatura

# Análisis Instrumental

## Quinto Semestre

**Agosto, 2016**

Horas: 5  
Créditos: 10  
Clave: 535

## 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 INSTRUMENTAL	10
VI. ENFOQUE	11
VII. BLOQUES TEMÁTICOS	12
<i>Bloque temático 1. Análisis instrumentales ópticos.</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 Instrumentales Electrométricos.</i>	15
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 Instrumentales Termométricos.</i>	18
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	21

## **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. Apoya en el proceso de la gestión de calidad del laboratorio, en cuanto a: la organización de las funciones del personal y la documentación requerida, el funcionamiento de instalaciones, el estado de instrumentos, equipo y recursos materiales, así como en el manejo de reactivos y residuos; a través de las normas establecidas, con el fin de cumplir con los requisitos de “buen” funcionamiento 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 la comparación y valoración, en el mediano y largo plazo, de 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.
- 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.

---

<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.

- 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 de Química y se cursa de 3° a 6° semestre. A continuación se aprecia la ubicación de la asignatura Análisis Instrumental en el mapa curricular y el semestre en que se cursa.



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

CAMPOS 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	CLAVE	ASIGNATURAS	HORAS	CREDITOS								
LENGUAJE Y COMUNICACIÓN	101	Inglés I	3	6	201	Inglés II	3	6	301	Inglés III	3	6	401	Inglés IV	3	6	501	Inglés V	3	6	601	Inglés VI	3	6											
	102	Tecnologías de la Información y la Comunicación I	2	4	202	Tecnologías de la Información y la Comunicación II	2	4	302	Tecnologías de la Información y la Comunicación III	2	4	402	Tecnologías de la Información y la Comunicación IV	2	4																			
	103	Lenguaje y Comunicación I	4	8	203	Lenguaje y Comunicación II	4	8	303	Lengua y Literatura I	3	6	403	Lengua y Literatura II	3	6	503	Taller de Análisis y Producción de Textos I	3	6	603	Taller de Análisis y Producción de Textos II	3	6											
MATEMÁTICAS	104	Matemáticas I	4	8	204	Matemáticas II	4	8	304	Matemáticas III	4	8	404	Matemáticas IV	4	8	504	Matemáticas V	4	8	604	Matemáticas VI	4	8											
	105	Física I	3	5	205	Física II	3	5	305	Física III	3	5	405	Química I	3	5	505	Química II	3	5	605	Química III	3	5											
CIENCIAS SOCIALES	109	Ciencias Sociales I	3	6	209	Ciencias Sociales II	3	6	309	Historia de México I	3	6	409	Historia de México II	3	6	509	Estructura Socioeconómica de México I	3	6	609	Estructura Socioeconómica de México II	3	6											
	110	Introducción a la Filosofía	3	6	210	Ética	3	6									510	Lógica y Argumentación	3	6	610	Problemas Filosóficos	3	6											
DESARROLLO HUMANO	111	Apreciación Artística I	2	4	211	Apreciación Artística II	2	4																											
	112	Actividades Físicas y Deportivas I	2	4	212	Actividades Físicas y Deportivas II	2	4																											
	113	Orientación I	2	4									413	Orientación II	2	4																			

ÁREA DE FORMACIÓN ESPECÍFICA								
DOMINIOS PROFESIONALES	CLAVE	ASIGNATURAS	HORAS	CREDITOS	CLAVE	ASIGNATURAS	HORAS	CREDITOS
I. Físico-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. Químico-Biológicas	517	Salud Humana I	3	6	617	Salud Humana II	3	6
	518	Química del	3	6	618	Procesos	3	6
III. Económico-Administrativas	519	Proyectos de Inversión y Finanzas Personales I	3	6	619	Proyectos de Inversión y Finanzas Personales II	3	6
	520	Proyectos de Gestión Social I	3	6	620	Proyectos de Gestión Social II	3	6
	521	Humanidades I	3	6	621	Humanidades II	3	6
IV. Humanidades y Artes	522	Interdisciplina Artística I	3	6	622	Interdisciplina Artística II	3	6

ÁREA DE FORMACIÓN LABORAL																	
GRUPO OCUPACIONAL	OCUPACIONAL	CLAVE	ASIGNATURAS	HORAS	CREDITOS	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	631	Proyecto Integrador	2	4
		532	Contribuciones de Personas Físicas y Morales	3	6	630	Introducción al Trabajo	3	6								
Turismo	Auxiliar de Servicios de Hospedaje, Alimentos y Bebidas	333	Reservación y Recepción de Huéspedes	3	6	433	Preparación de Alimentos	5	10	533	Servicio de Restaurante	3	6	633	Auditoría Nocturna	2	4
		334	Atención al Huésped	2	4	534	Caja de Restaurante y Caja de Recepción	2	4	630	Introducción al Trabajo	3	6				
Química	Auxiliar Laboratorista	335	Toma y Tratamiento para el Análisis de Muestras	5	10	435	Análisis Físicos y Químicos	5	10	535	Análisis Instrumental	5	10	635	Gestión de Calidad en el Laboratorio	2	4
		630	Introducción al Trabajo	3	6												
Biblioteconomía	Auxiliar Bibliotecario	336	Organización de Recursos de Información	5	10	436	Servicios a Usuarios	5	10	536	Sistematización, Búsqueda y Recuperación de Información	5	10	636	Conservación de Documentos	2	4
		630	Introducción al Trabajo	3	6												
Recursos Humanos	Auxiliar de Recursos Humanos	337	El Proceso Administrativo en los Recursos Humanos	2	4	437	Gestión de Personal	5	10	537	Elaboración del Pago de Personal	5	10	637	Prevención de Riesgos de Trabajo	2	4
		338	Elaboración de Manuales Organizacionales	3	6	630	Introducción al Trabajo	3	6								
Arquitectura	Dibujante de Planos Arquitectónicos	339	Dibujo Técnico Arquitectónico	5	10	439	Dibujo de Planos Arquitectónicos y Estructurales	5	10	539	Dibujo de Planos de Instalaciones	5	10	639	Integración de Proyectos	2	4
		630	Introducción al Trabajo	3	6												
Informática	Auxiliar Programador	340	Modelado de Sistemas y Principios de Programación	5	10	440	Crear y Administrar Bases de Datos	5	10	540	Programación en Java	5	10	640	Programación de Páginas Web	2	4
		630	Introducción al Trabajo	3	6												
	Auxiliar Diseñador Gráfico	341	Comunicación Gráfica	5	10	441	Corrección y Edición Fotográfica	5	10	541	Diseño Editorial	5	10	641	Diseño en 2D para Web	2	4
		630	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 competencias 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 INSTRUMENTAL**

##### **COMPETENCIAS GENÉRICAS**

Esta asignatura desarrolla las siguientes competencias genéricas:

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

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.

De acuerdo con lo anterior la asignatura de Análisis instrumental tiene como propósito que el estudiante sea capaz de realizar análisis instrumental de tipo óptico, termométrico y electrométrico, a través del trabajo en equipo, mediante técnicas y métodos cuantitativos de diferentes tipos de muestras, usando

protocolos establecidos; con el fin de comparar los resultados del análisis con las especificaciones normalizadas.

La asignatura se organiza en los siguientes bloques temáticos: 1. Análisis instrumentales ópticos, 2. Análisis instrumentales termométricos y 3. Análisis instrumentales electrométricos.

## **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 Instrumental*, 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 se 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 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 al trabajo grupal en diferentes momentos de su formación.

## VII. BLOQUES TEMÁTICOS

### Bloque temático 1

ANÁLISIS INSTRUMENTALES ÓPTICOS	Carga horaria: 40 horas
---------------------------------	-------------------------

#### Propósito:

El estudiante será capaz de realizar análisis instrumentales ópticos a diferentes muestras, aplicando procedimientos establecidos en el laboratorio, para verificar el cumplimiento de las especificaciones con una norma oficial.

#### Contenidos y Referentes para la evaluación

Contenidos	Referentes para la evaluación
<p><b>Clasificación básica del Análisis Instrumental</b></p> <p><b>Análisis Instrumental espectrofotométrico, polarimétrico y refractométrico:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Definición</li> <li>conceptos básicos</li> <li>fundamento</li> <li>esquema de los componentes</li> <li>curva estándar.</li> </ol> <p><b>Conversión de unidades de concentración porcentual y ppm.</b></p> <p><b>Realización de ensayos instrumentales por: espectrofotometría, polarimetría y refractometría.</b></p> <p><b>Tratamiento estadístico de datos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Curva estándar o patrón</li> <li>Regresión lineal</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica el fundamento básico teórico de los métodos ópticos.</li> <li>- Identifica las diferentes unidades relacionadas con el instrumento.</li> <li>- Realiza conversión de unidades.</li> <li>- Realiza cálculos de soluciones porcentuales y ppm.</li> <li>- Realiza el análisis instrumental siguiendo el procedimiento establecido en el laboratorio: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza la secuencia de actividades previas al ensayo según la documentación establecida por el laboratorio.</li> <li>• Verifica la disponibilidad de instrumentos, materiales y reactivos especificados para la ejecución del ensayo utilizando la documentación establecida por el laboratorio.</li> <li>• Respeto los lineamientos del laboratorio (higiene y seguridad).</li> <li>• Maneja el instrumental óptico utilizando el manual o instructivo.</li> <li>• Realiza tratamiento estadístico de los datos.</li> <li>• Reporta el resultado de acuerdo con la documentación establecida.</li> <li>• Realiza registros en la documentación (antes, durante y al final), establecida por el laboratorio.</li> <li>• Aplica la norma técnica de especificaciones para establecer el cumplimiento de la normatividad de la muestra.</li> <li>• Sigue instrucciones y procedimientos al realizar el análisis instrumental.</li> </ul> </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:* Proporcionarle a los alumnos diferentes productos comerciales (por ejemplo: suero glucosado, jugos, etc.) y utilizando una tabla anotar el contenido de los ingredientes y su respectivas unidades de concentración. Ejemplificar conversión de unidades y después pedirles que las expresen en otras.
2. Empleando el fenómeno del arcoiris, hacer preguntas como: ¿cuántos colores tiene?, ¿cuáles son?, ¿por qué se separan los colores a partir de la luz blanca?, ¿qué es la luz blanca?, etc.
3. Otra forma de abordar es plantearles preguntas con el uso de anteojos de diferentes colores, polarizados, anti reflejantes y con filtro UV, uso de luz infrarroja, focos de color azul, ámbar, etc.
4. Proporcionar una gráfica impresa e identificar los elementos que la componen e interpretarla.
5. Mencionar las ventajas del uso de los manuales de operación de los instrumentos y procedimientos establecidos en el laboratorio.

### Desarrollo

6. Mencionar la clasificación e importancia del Análisis Instrumental para verificar el cumplimiento de las especificaciones de muestras.
7. Por medio de un mapa conceptual explicar el fundamento básico de los diferentes análisis instrumentales ópticos.
8. Utilizando el manual de operaciones identificar las partes de cada instrumento y modelar su manejo.
9. Realizar el análisis óptico de muestras.
10. Con datos experimentales graficar y reportar los resultados del análisis al comparar con la normatividad de la muestra.
11. *Evaluación formativa:* Uso correcto del instrumento y que la realización de los análisis este apegado a buenas practicas de laboratorio. Se sugiere aplicar una guía de observación que permita mostrar el avance de las competencias.

### Cierre

12. *Evaluación sumativa.* Conformar el portafolio de evidencias con algunos de los siguientes elementos:
  - Informe, Bitácora, Solicitud de muestra, Solicitud de análisis, Requisición de material, y los que considere necesarios el docente.
  - Desempeño del alumno en equipo e individual.
  - Elaborar una lista de cotejo y/o guía de observaciones que oriente al estudiante en los productos, actividades, etc.
13. *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 que el alumno realice metacognición sobre áreas de oportunidad como desempeño en equipo, individual, actitud y competencias relacionadas con el análisis instrumental y llenado de documentos.

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

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

H, A. G. (1970). *Análisis Químico Cuantitativo* (segunda ed.). México: Harla.

Starret. (29 de mayo de 2015). *Módulo Interactivo de Entrenamiento Virtual*. Recuperado de <http://www.clickstarrett.com/treinamentometrologia/>

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

Colegio de Bachilleres. (1998). *Manual de Prácticas de Análisis Instrumental I*. México.

Colegio de Bachilleres. (2004). *Manual de Prácticas de Análisis Instrumental II*. México.

H, A. G. (1970). *Análisis Químico Cuantitativo* (segunda ed.). México: Harla.

Kotz, J. C., Treichel, P. M, & Weaver, G. C. (2008). *Química y reactividad Química* (sexta ed.). México: Cengage Learning.

Skoog, D. W., Donal M., Holler, & James, F. (1999). *Química Analítica*. México: McGraw-Hill.

### **Material didáctico**

Departamento de Fisicoquímica USAC. (2009). *Determinación de Hierro en multivitamínico por Absorción Atómica*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=tS91u7PrgUY>

Negrete, B. G. (2011). *Calibración Instrumental*. Recuperado de <http://calibraciondeinstrumentosgg.blogspot.mx/2011/11/refractometro-abbe.html>

Norleymoreto. (2013). *Espectrofotometría de Hierro*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=b59zHPTfE1o>

Verdura, P. L. (2013). *Ciencia y Tecnología*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=u-8OgsZpHQY>

## Bloque temático 2

ANÁLISIS INSTRUMENTALES ELECTROMÉTRICOS	Carga horaria: 20 horas
---	-------------------------

### Propósito:

El estudiante será capaz de realizar análisis instrumentales electrométricos a diferentes muestras, aplicando procedimientos establecidos en el laboratorio, para verificar el cumplimiento de las especificaciones con una norma oficial.

### Contenidos y Referentes para la evaluación

Contenidos	Referentes para la evaluación
<b>Análisis electrométrico: definición, conceptos básicos y fundamento</b>  <b>Análisis potenciométrico</b> 1. Esquema de los componentes del potenciómetro 2. Manual de uso del potenciómetro 3. Electrodo 4. pH y escala de pH 5. Valoración potenciométrica	<ul style="list-style-type: none"><li>- Explica el fundamento básico teórico de los métodos electrométricos.</li><li>- Relaciona los conocimientos concernientes a potencimetría.</li><li>- Identifica los componentes del potenciómetro.</li><li>- Realiza el análisis instrumental siguiendo el procedimiento establecido en el laboratorio:<ul style="list-style-type: none"><li>• Realiza la secuencia de actividades previas al ensayo según la documentación establecida por el laboratorio.</li><li>• Verifica la disponibilidad de instrumentos, materiales y reactivos especificados para la ejecución del ensayo utilizando la documentación establecida por el laboratorio.</li><li>• Respeto los lineamientos del laboratorio (higiene y seguridad).</li><li>• Maneja el instrumental electrométrico utilizando el manual o instructivo.</li><li>• Elabora gráficas y realiza cálculos matemáticos.</li><li>• Reporta el resultado de acuerdo con la documentación establecida.</li><li>• Realiza registros en la documentación (antes, durante y al final), establecida por el laboratorio.</li><li>• Aplica la norma técnica de especificaciones para establecer el cumplimiento de la normatividad de la muestra.</li><li>• Sigue instrucciones y procedimientos al realizar el análisis instrumental.</li></ul></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*: Raquel desea bajar de peso y para ello le recomendaron una dieta con base en alimentos “alcalinos”, ¿qué significa alcalino?, ¿qué es lo contrario de alcalino?, ¿qué alimentos son alcalinos?, ¿cómo medirías si es alcalina? si no lo es, ¿qué sería? ¿con qué unidades se representa?

### Desarrollo

2. Por medio de un mapa conceptual explicar el fundamento básico del análisis instrumental potenciométrico.
3. Utilizando el manual de operaciones identificar las partes del potenciómetro y modelar su manejo.
4. Solicitar a los alumnos que investiguen que alimentos son alcalinos y elegir dos frutas, dos verduras, dos productos envasados (yogurt, jugos, leche de sabor, etc.), para determinar su pH.
5. Realizar la valoración potenciométrica de la muestra seleccionada. (Se sugiere realizar una valoración ácido-base, para identificar los elementos de una curva de titulación y su punto de equivalencia).
6. Con datos experimentales graficar y reportar los resultados del análisis.
7. *Evaluación formativa*: Uso correcto del instrumento (calibración y cuidado del electrodo) y que la realización de los análisis esté apegado a buenas prácticas de laboratorio. Se sugiere aplicar una guía de observación.

### Cierre

8. Con base en lo analizado explica por qué una dieta alcalina te ayudaría a bajar de peso.
9. *Evaluación sumativa*. Conformar el portafolio de evidencias con algunos de los siguientes elementos:
  - Informe, Bitácora, Solicitud de muestra, Solicitud de análisis, Requisición de material, y los que considere necesarios el docente.
  - Desempeño del alumno en equipo e individual.
  - Elaborar una lista de cotejo que oriente al estudiante en los productos, actividades, etc.
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 que el alumno realice metacognición sobre áreas de oportunidad como desempeño en equipo, individual, actitud y competencias relacionadas con el análisis instrumental y llenado de documentos.

### Fuentes de información para el alumno

Fritz S., J., & Schenk G. H. (1979). *Química Analítica Cuantitativa*. España: Ed. Limusa.

Watty B., M. (1982). *Química Analítica*. México. Alhambra.

Willard, Merrit, Deand & Settle. (1982). *Métodos Instrumentales de Análisis*. México: CIESA.

### Fuentes de información para el docente

Bernard, J. A. & Chayen, Y. *Métodos modernos de Análisis Químico*. URMO.

Fritz S., J., & Schenk G. H. (1979). *Química Analítica Cuantitativa*. España: Ed. Limusa.



Hernández H. L., & González P. C. (2002). *Introducción al Análisis Instrumental*. México: Ariel.  
Watty B., M. (1982). *Química Analítica*. México: Alhambra.  
Willard, Merrit, Deand & Settle. (1982). *Métodos Instrumentales de Análisis*. México: CIESCA.

**Material didáctico**

Principio Físico 1ª parte. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=u-8OgsZpHQY>

### Bloque temático 3

ANÁLISIS INSTRUMENTALES TERMOMÉTRICOS	Carga horaria: 20 horas
---------------------------------------	-------------------------

#### Propósito:

El estudiante será capaz de realizar análisis instrumentales termométricos a diferentes muestras, aplicando procedimientos establecidos en el laboratorio, para verificar el cumplimiento de las especificaciones con una norma oficial.

#### Contenidos y Referentes para la evaluación

Contenidos	Referentes para la evaluación
<b>Humedad: total y relativa</b>  <b>Análisis Instrumental termométrico: definición, conceptos básicos, fundamento, esquema de los componentes</b> 1. Psicrómetro e higrómetro de cabello 2. Termobalanza  <b>Unidades porcentuales</b>  <b>Determinación de humedad relativa con el psicrómetro e higrómetro de cabello</b>  <b>Determinación de humedad con la Termobalanza</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Explica el fundamento básico teórico de los métodos termométricos.</li><li>- Diferencia entre un instrumento y otro.</li><li>- Determina humedad dependiendo de la naturaleza de la muestra.</li><li>- Identifica la relación entre las variaciones de los factores ambientales en el análisis.</li><li>- Identifica las diferentes unidades relacionadas con el instrumento.</li><li>- Realiza cálculos porcentuales.</li><li>- Realiza el análisis instrumental siguiendo el procedimiento establecido en el laboratorio:<ul style="list-style-type: none"><li>• Realiza la secuencia de actividades previas al ensayo según la documentación establecida por el laboratorio.</li><li>• Verifica la disponibilidad de instrumentos y materiales para la ejecución del ensayo utilizando la documentación establecida por el laboratorio.</li><li>• Respeto los lineamientos del laboratorio (higiene y seguridad).</li><li>• Maneja el instrumental termométrico utilizando el manual o instructivo.</li><li>• Reporta el resultado de acuerdo con la documentación establecida.</li><li>• Realiza registros en la documentación (antes, durante y al final), establecida por el laboratorio.</li><li>• Aplica la norma técnica de especificaciones para establecer el cumplimiento de la normatividad de la muestra.</li><li>• Sigue instrucciones y procedimientos al realizar el análisis instrumental.</li></ul></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.* Uno de los problemas con los que se enfrenta el museo para la correcta climatización del mismo son los cambios de temperatura y de humedad causados por factores como la calefacción, los repentinos cambios climáticos o el flujo de visitantes. Cuando estas fluctuaciones se repiten durante un largo periodo de varias horas o días las obras se ven seriamente afectadas ya que no tienen tiempo de adaptarse a los cambios. ¿Qué es temperatura?, ¿qué es humedad?, ¿qué es humedad relativa?, ¿qué papel juega la temperatura en el porcentaje de humedad?

Así como es importante controlar la humedad en los museos, también lo es en los alimentos como por ejemplo para preservar su calidad y evitar el desarrollo de microorganismos que ocasionan su descomposición. ¿Qué instrumentos se utilizan?, ¿cómo se mide la humedad en este tipo de muestras?

### Desarrollo

2. Por medio de un esquema explicar el fundamento básico del Análisis Instrumental termométrico.
3. Utilizando el manual de operaciones identificar las partes de la termobalanza, higrómetro de cabello y psicómetro de onda y modelar su manejo.
4. Utilizando los instrumentos realizar las mediciones de humedad del ambiente y de muestras sólidas (talco, harinas, cemento, leche en polvo, etc.).
5. *Evaluación formativa.* Uso correcto del instrumento y que la realización de los análisis este apegado a buenas prácticas de laboratorio. Se sugiere aplicar una guía de observación.

### Cierre

6. *Evaluación sumativa.* Conformar el portafolio de evidencias con algunos de los siguientes elementos:
  - Informe, Bitácora, Solicitud de muestra, Solicitud de análisis, Requisición de material, y los que considere necesarios el docente.
  - Desempeño del alumno en equipo e individual.
  - Elaborar una lista de cotejo que oriente al estudiante en los productos, actividades, etc.
7. *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 instrumental y llenado de documentos.

### Fuentes de información para el alumno

UNAM. Depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/fundamentosytecnicasdeanalisdealimentos\_12286.pdf

Watty B., M. (1982). *Química Analítica*. México. Alhambra.

Willard, Merrit, Deand & Settle. (1982). *Métodos Instrumentales de Análisis*. México: CESCO.

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

Negrete, B. G. (2011). *Calibración Instrumental*. Recuperado de <http://calibraciondeinstrumentosgg.blogspot.mx/2011/11/refractometro-abbe.html>

Perry H. J. (1992). *Manual del Ingeniero Químico*. México, Mc Graw Hill.

Verdura, P. L. (2013). *Ciencia y Tecnología*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=u-8OgsZpHQY>

Watty B., M. (1982). *Química Analítica*. México: Alhambra.

Willard, Merrit, Deand & Settle. (1982). *Métodos Instrumentales de Análisis*. México: CESCA.

## Elaboradores

Ana Celia Casanova	Profesora del Plantel 2 Cien Metros “Elisa Acuña Rossetti”
Ligia Virginia Barceló Quintal	Profesora del Plantel 4 Culhuacán “Lázaro Cárdenas”
Lilia Remedios González Aranda	Profesora del Plantel 6 Vicente Guerrero
Martín Emiliano Rosas Pérez	Profesor del Plantel 9 Aragón
Raquel Cruz Santos	Profesora del Plantel 10 Aeropuerto
Luz Elena Palacios Cisneros	Profesora del Plantel 10 Aeropuerto
Marcelo Cruz Hernández	Profesor del Plantel 16 Tláhuac “Manuel Chavarría Chavarría”
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