



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE LA ESCUELA NACIONAL COLEGIO  
DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
SECRETARÍA ACADÉMICA



DEPARTAMENTO DE OPCIONES TÉCNICAS

PROGRAMA DE ESTUDIOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS EN  
LABORATORIO QUÍMICO

Fecha de actualización:  
**10 de marzo al 30 de abril de 2015**

Fecha de aprobación por el Consejo Académico de Opciones Técnicas:  
**18 de junio de 2015**

Fecha de aprobación por el Consejo Técnico:  
**29 de noviembre de 2016**

Fecha de aprobación por el Consejo Académico del Bachillerato:  
**28 de junio de 2017**

Revisión y actualización con apego a los lineamientos por:

Q.F.B. Sofía Marín Juárez  
Q.I. Ileana Cecilia Pouso Villegas





## PROGRAMA DE ESTUDIOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS EN LABORATORIO QUÍMICO

### I. PRESENTACIÓN

La presencia de la formación complementaria en la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), casi desde su inicio como parte del Plan de Estudios original, ha contribuido a la integración de los conocimientos y habilidades que se imparten a los alumnos como formación integral del mismo, a través de las asignaturas del Plan de Estudios, mediante el ofrecimiento que se les hace de cursar alguna de las especialidades técnicas que se ponen a su alcance en cualquiera de los cinco planteles.

Uno de los fines fundamentales del Departamento de Opciones Técnicas es ofrecer una formación para el trabajo a través de un adiestramiento teórico-práctico a nivel técnico que capacitará al alumno para incorporarse productivamente en el campo laboral, todo esto manteniendo los principios fundamentales del CCH, mismos que orientan su filosofía y se traducen en los postulados pedagógicos que dirigen su tarea educativa en el nivel de la Educación Media Superior de la Universidad Nacional Autónoma de México, a saber: aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser.

Actualmente, se considera a los Estudios Técnicos Especializados (ETE) como programas que buscan proporcionar a los alumnos una formación propedéutica de orientación y formación vocacional así como profesional para el trabajo. Pero además, al cursar un ETE el educando adquiere conocimientos y habilidades de un campo laboral diferenciado, tiene la posibilidad de vincular la teoría con la práctica y fortalecer los conocimientos que adquiere en las materias del plan de estudios, apoyando así su formación integral.

Hoy en día se ofrecen 15 Programas de Estudios Técnicos Especializados, y cuatro más se encuentran en fase piloto, la mayoría de ellos comprenden cursos-talleres específicos de la especialidad junto con la realización de actividades prácticas en centros laborales; a estas actividades se les concibe como un aprendizaje basado en evidencias, una forma pedagógico-didáctica mediante la cual el alumno puede consolidar lo que aprende y sabe, confrontándolo con la realidad laboral, en la que además aprende nuevas cosas. En el caso de los ETE que no contemplan actividades prácticas, se conforman como programas teórico-prácticos en los que se hace énfasis en un enfoque de aplicación de conocimientos y desarrollo de habilidades.

Por las características propias del ETE, se buscó que el diseño de los programas académicos estuviera apegado a la normatividad vigente sin dejar a un lado la importancia del fortalecimiento de las actuales Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso enseñanza-aprendizaje.



## II. ANTECEDENTES

El modelo educativo del CCH considera, desde su creación en 1971, como un ámbito de sustancial importancia ofrecer estudios técnicos para sus alumnos, como lo establecen las Reglas y criterios de aplicación del plan de estudios de la Unidad Académica del ciclo de Bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades publicados en la *Gaceta UNAM* del 1 de febrero de 1971. Los Estudios Técnicos se han impartido en el Colegio como estudios de carácter optativo para que los estudiantes sean capacitados en distintas vertientes, una de ellas es la “incorporación más rápida al mercado de trabajo, en salidas laterales, que son indispensables para un país moderno”<sup>1</sup> y que se presentan como Especialidades Técnicas que formarían Técnicos auxiliares a nivel bachillerato.

Inicialmente, el Departamento de Opciones Técnicas realizó un primer modelo que intentaba atender a un gran número de alumnos. Esto significó enviar al mercado de trabajo grandes cantidades de mano de obra que con el tiempo saturaría la demanda de cuadros calificados. Después empleó un segundo modelo que, por su conformación, no posibilitaba la atención masiva de alumnos por lo que el número de egresados no representó un impacto en el mercado de trabajo. De la depuración de estos dos modelos, en 1978, surge una propuesta que toma como punto de partida la investigación en el medio laboral con el objeto de detectar necesidades sociales e incorporarlas a la práctica laboral, la cual rige hasta la actualidad.

El programa estudios correspondiente a Laboratorio Químico fue creado en 1976 y hasta la fecha se le han realizado dos modificaciones: una en el año de 2003 que correspondió a la actualización del plan de estudios del Colegio, y otra fue una revisión en el año 2006. Ahora surge la necesidad de realizar una adecuación que atienda a la normatividad de la UNAM y a las demandas sociales, políticas y económicas de las empresas públicas y privadas.

Tomando en cuenta que el Plan de Estudios Actualizado (PEA) de 1996 señala en que cada Opción Técnica tiene un programa que puede ser modificado a partir de las reglas marcadas por el Departamento de Opciones Técnicas, y dadas las exigencias del Reglamento General de Estudios Universitarios y de los Lineamientos de los Estudios Técnicos Especializados, publicados en 2014 y 2015, respectivamente, el Departamento de Opciones Técnicas se da a la tarea de realizar una adecuación de los programas en la que se incluyen tópicos importantes como el carácter optativo y teórico-práctico de dichos estudios, la transversalidad de los aprendizajes frente a asignaturas del área curricular, la forma estratégica para su desarrollo, los requisitos de ingreso, permanencia y egreso, la duración, los créditos correspondientes y, finalmente, el grado de técnico especializado que se obtiene respaldado con el diploma que otorga la Institución.

---

<sup>1</sup> *Gaceta UNAM*, 1 de febrero de 1971 p. 2



### III. JUSTIFICACIÓN

#### *Social*

Actualmente nuestra sociedad se identifica por las transformaciones aceleradas en los ámbitos económico, político, cultural y tecnológico. La Química aplicada en procesos simples o domésticos es el espacio idóneo para la aplicación de los avances científicos y tecnológicos en esta área. En los sectores Industrial y de la Salud destaca su utilidad y se aprecia con mayor claridad su potencial para mejorar el bienestar y confort. Obviamente, una sociedad sana se ve reflejada en una sociedad más productiva y equitativa.

#### *Laboral*

Los contenidos abordados en el Programa de Estudios Técnicos Especializados en Laboratorio Químico, atendieron las recomendaciones de un conjunto de técnicos y jefes de laboratorios de diferentes industrias y laboratorios, quienes, después de su revisión, los evaluaron como muy útiles, confirmando su adecuación para resolver necesidades específicas de esta área.

#### *De la institución*

- a) Transversalidad o verticalidad de los aprendizajes del Estudio Técnico Especializado con otros ETE, así como con las asignaturas del área curricular

Principalmente se analizaron los contenidos de las materias de Química I y II, ya que los alumnos requieren del conocimiento previo de la materia curricular para contar con las bases que les permitan acceder a conocimientos más avanzados como son los contenidos en este programa de ETE. Además, los conocimientos de los diversos módulos servirán como apoyo transversal en asignaturas como Física y Biología I a IV y Química III y IV.

- b) Relación del Estudio Técnico Especializado con las licenciaturas

El ETE en Laboratorio Químico guarda una relación muy estrecha con algunas licenciaturas del área de las ciencias experimentales como: Medicina, Química, Veterinaria y Biología, entre otras, ya que al incluir todas ellas a la Química entre sus temas de aprendizaje, el beneficio de un alumno que cursó este ETE será que contará con un bagaje de conocimientos en esa



materia que le permitirá un mejor aprovechamiento desde el inicio de su licenciatura, lo cual le dará mayores posibilidades de éxito en su vida profesional.

#### **IV. ENFOQUE DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS**

La selección del enfoque didáctico pedagógico se dio en la modalidad de curso- taller, teórico-práctico. Durante el desarrollo de este programa se dio prioridad al aprender a hacer y se buscó una clara demostración y aplicación de los conocimientos.

A través de este programa, los alumnos deberán adquirir los conocimientos y habilidades intelectuales, así como las bases metodológicas para seguir aprendiendo, además de actitudes que favorecerán una relación positiva para el trabajo y solidaridad con su entorno.

Este ETE no solo está concebido para la formación en el trabajo, sino también para incorporarse con éxito a nivel licenciatura. Al ampliar y profundizar los conceptos básicos de química, también busca desarrollar habilidades, actitudes y valores que sean de utilidad en su vida diaria.

Con este programa se pretende lograr establecer la relación que existe entre la química como ciencia y la tecnología generada a partir de sus conocimientos y su impacto en la sociedad. Para ello, el estudio de los conceptos se realiza en el contexto de procesos químicos y aplicando la metodología propia de esta ciencia, lo cual favorece la formación integral del estudiante, al tener una formación para el trabajo. La química es una ciencia experimental, por lo que el contacto directo del estudiante con los fenómenos químicos es indispensable en su formación científica y para el trabajo.

Los fenómenos estudiados deberán ser abordados a través de su observación directa, reproducirse fácilmente y realizarse en corto tiempo, estas características facilitarán el acercamiento a la metodología científica. Se buscó que los diferentes conocimientos tengan relación con otros conocimientos de las materias curriculares y proveerlos de un contexto que le permita al alumno que sea a su vez crítico y reflexivo, propiciando en él un aprendizaje significativo.

Los Estudios Técnicos Especializados en Laboratorio Químico introducen al estudiante en el conocimiento de la industria Química. El alumno, al realizar el análisis a la materia prima y al producto terminado, comprobará la calidad del producto y la relación de la ciencia y la tecnología, desarrollará habilidades y destrezas, y dominará algunas técnicas analíticas.



## V. PROPÓSITO GENERAL DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN DEL TÉCNICO ESPECIALIZADO

El Técnico Especializado en Laboratorio Químico será un auxiliar del profesional de la Química, capaz de manejar materiales y equipo de laboratorio que le permita aplicar los conocimientos y procedimientos para efectuar e interpretar análisis químicos de materias primas y productos terminados o en proceso, así como realizar ensayos de control de calidad a productos elaborados por la industria de la transformación, siguiendo para ello la correcta aplicación de las normatividad vigente de seguridad e higiene y protección ambiental.

## VI. PERFIL DE EGRESO DEL TÉCNICO ESPECIALIZADO

El perfil del egresado considera actitudes de responsabilidad, dedicación, iniciativa, honestidad y disposición para el trabajo en equipo, que caracterizarán su desempeño laboral como técnico especializado y que, junto con los conocimientos, habilidades y destrezas que le aporta el Plan de Estudios del Colegio, le servirán de base para apoyar su elección de carrera.

El Técnico Especializado en Laboratorio Químico será capaz de dominar lo siguiente:

Conocimientos	Actitudes	Habilidades	Valores
<ul style="list-style-type: none"><li>Procesos químicos para el desarrollo industrial.</li><li>Sustancias y reactivos químicos.</li><li>Equipo científico de laboratorio químico.</li><li>Medidas de seguridad e higiene en las labores en el laboratorio.</li><li>Lenguaje técnico-científico.</li><li>Soluciones de mezclas y compuestos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Disposición para trabajar en equipo.</li><li>Responsabilidad para el estudio.</li><li>Interés por aprender por cuenta propia.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Aprendizaje autónomo.</li><li>Toma de decisiones responsable e informada.</li><li>Relacionar los conocimientos entre áreas afines.</li><li>Buscar información documental y electrónica.</li><li>Analizar y argumentar los diferentes puntos de vista.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Honestidad.</li><li>Responsabilidad.</li><li>Tolerancia.</li><li>Respeto.</li><li>Solidaridad.</li><li>Libertad.</li><li>Honradez.</li><li>Igualdad.</li></ul>



<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Análisis químico cualitativo y cuantitativo a materias primas, producto en proceso y terminados.</li><li>▪ Control de calidad básico a materias primas, productos intermedios y productos terminados.</li><li>▪ Sustancias y residuos biológicos peligrosos.</li><li>▪ Cálculos estequiométricos.</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aplicar métodos de las cuatro áreas del conocimiento.</li><li>▪ Usar adecuadamente la tecnología.</li><li>▪ Resolver problemas.</li><li>▪ Aplicar conocimientos adquiridos.</li><li>▪ Comprender diversos textos.</li><li>▪ Comprender una lengua extranjera.</li><li>▪ Investigar, analizar, sintetizar y concluir.</li><li>▪ Trabajar en equipo.</li></ul>	
---	--	--	--



## VII. NÚMERO DE SEMESTRES PARA ACREDITAR

Los Estudios Técnicos Especializados en Laboratorio Químico se cursan durante el bachillerato con una duración de dos semestres, con once módulos y un total de créditos de 108.

Programa de Estudios Técnicos Especializados en:								Laboratorio Químico			
PRIMER SEMESTRE											
Clave	Módulo	Modalidad	Carácter	Teóricas por semana	Prácticas por semana	Duración/ semanas	Secuencia/ semanas	Total de horas			Créditos
								Teóricas	Prácticas	Módulo	
	1. Introducción al Laboratorio	Curso-Taller	Obligatorio	3	3	2	1-2	6	6	12	9
	2. Seguridad e higiene en el laboratorio y en la planta industrial	Curso-Taller	Obligatorio	4	2	2	3-4	8	4	12	10
	3. Manejo de sistemas de medición	Curso-Taller	Obligatorio	4	2	2	5-6	8	4	12	10
	4. Mezclas y compuestos químicos	Curso-Taller	Obligatorio	3	3	2	7-8	6	6	12	9
	5. Métodos para determinar las características físicas de mezclas y compuestos químicos	Curso-Taller	Obligatorio	4	2	2	9-10	8	4	12	10
	6. Reacción química (estequiometría de las reacciones químicas)	Curso-Taller	Obligatorio	3	3	3	11-13	9	9	18	9
	7. Introducción al análisis químico cuantitativo (Volumetría y Espectrofotometría)	Curso-Taller	Obligatorio	4	2	3	14-16	12	6	18	10
							Subtotal	57	39	96	67





SEGUNDO SEMESTRE											
	8. Elaboración de algunos productos orgánicos	Curso-Taller	Obligatorio	4	2	3	1-3	12	6	18	10
	9. Control de Calidad	Curso-Taller	Obligatorio	4	2	3	4-6	12	6	18	10
	10. Muestreo en control de calidad	Curso-Taller	Obligatorio	3	3	5	7-11	15	15	30	9
	11. Evaluación organoléptica, física, química y bacteriológica en control de calidad.	Curso-Taller	Obligatorio	3	3	5	12-16	15	15	30	9
							Subtotal	54	42	96	38
							Totales	111	81	192	105
ACTIVIDADES PRÁCTICAS											
	Actividades Prácticas	Práctica	Obligatorio							0	0
									Créditos totales		105



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE LA ESCUELA NACIONAL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
SECRETARÍA ACADÉMICA**



**DEPARTAMENTO DE OPCIONES TÉCNICAS**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS EN LABORATORIO QUÍMICO**

Clave:	Semestre:	Créditos totales	Área:	Campo de conocimiento:		
	A partir de 3 <sup>er</sup> . semestre	105	Biológicas, Químicas y de la Salud	Ciencias Experimentales		
Modalidad:	Carácter:	Tipo:	Seriación:	Etapa formativa:	Carga horaria a la semana	Total de semanas
Curso- Taller	Obligatorio	Teórico - Práctico	Indicativa	Propedéutica y Capacitación laboral	6	32
Módulos a cursar	Horas teóricas totales:	Horas prácticas totales:	Total de horas	Total de horas de Actividades Prácticas	Total de horas para acreditación	
11	111	81	192	0	192	



## VIII. ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN DE TÉCNICO ESPECIALIZADO

### MÓDULO I. INTRODUCCIÓN AL LABORATORIO

#### Introducción

En el laboratorio químico se emplean diferentes equipos y materiales de vidrio que tienen usos muy específicos y es necesario familiarizarse y conocer el empleo y funcionamiento correcto del mismo. Igualmente es necesario conocer la clasificación de las sustancias químicas, su manejo y almacenamiento utilizando las normas internacionales de seguridad.

#### Propósitos

Al finalizar el módulo el alumno:

- Describirá las características y funcionamiento de un Laboratorio.

Horas teóricas por semana: 3      Horas prácticas por semana: 3      Total de créditos: 9  
Horas teóricas por módulo: 6      Horas prácticas por módulo: 6      Total de horas: 12  
Seriación: Ninguna

APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	Horas
El alumno:  ─ Reconoce el material de vidrio y sus funciones específicas.  ─ Realiza el manejo del material y equipo del laboratorio.  ─ Conoce las sustancias químicas y su forma de almacenamiento.	1. Introducción al Laboratorio  1.1 Características y uso del Laboratorio Químico  1.2 Conocimiento del material y equipo del Laboratorio  1.3 Manejo y uso del material de vidrio, sustancias químicas y equipo científico del Laboratorio	El maestro:  ─ Realiza dinámicas grupales de presentación e integración para que los alumnos se identifiquen como parte del grupo.  ─ Presenta la metodología de enseñanza y aprendizaje de las ciencias experimentales, como la química; los aprendizajes disciplinarios, las habilidades, actitudes y valores a promover; la planeación general del curso y	    1.5 T 1.5 P Total 3 horas   1.5 T 1.5 P Total 3 horas   1.5 T 1.5 P



APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	Horas
	1.4 Funciones y actividades que realiza un Técnico de Laboratorio Químico	<p>las formas de evaluación (diagnóstica, formativa y sumativa) de los aprendizajes, que aplica el docente.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Conoce las expectativas de los alumnos con respecto a las funciones de los técnicos especializados en Laboratorio Químico.</li><li>Una vez conformados los equipos de trabajo, se les entrega material de vidrio para su conocimiento:<ul style="list-style-type: none"><li>Cada equipo describe la función específica del equipo científico, sustancias e instrumentos recibidos.</li><li>Explica las funciones del equipo existente en el laboratorio, las medidas de seguridad e higiene que deben observar.</li><li>Finalmente se profundiza en las partes que integran el reglamento de laboratorio.</li><li>Solicita a los alumnos que en sesión grupal, reflexionen y comenten la información y en equipo propongan mejoras al laboratorio.</li><li>Solicita a los alumnos investigar el material y equipo</li></ul></li></ul>	<p>Total 3 horas</p> <p>1.5 T 1.5 P Total 3 horas</p>



APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	Horas
		que se emplea en otros Laboratorios Químicos.	

### Recursos didácticos

- Pizarrón
- Plumigis o gises
- Material de laboratorio

### Evaluación

El carácter integrador de los aprendizajes propuestos obliga a que la evaluación atienda a los procesos de manera continua y contempla las tres modalidades de evaluación, inicial o diagnóstica, formativa y sumativa.

*Diagnóstica:* Con la aplicación de cuestionarios, lluvia de ideas.

*Formativa:* En cuanto a los aprendizajes que deben ser evaluados, es necesario orientar el proceso a los que señala el programa, tanto en el nivel como en el contenido conceptual, procedimental y actitudinal. Cabe destacar que corresponde al mínimo el nivel de aprendizaje señalado para los conceptos básicos, estos niveles se refieren a:













1. Habilidades memorísticas: En este nivel el alumno demuestra su capacidad para recordar hechos, conceptos, procedimientos, al evocar, repetir, identificar. Incluye el subnivel de reconocer.
2. Habilidades de comprensión: Elaboración de conceptos y organización del conocimiento específico. El alumno muestra capacidad para comprender los contenidos escolares, elaborar conceptos; caracterizar, expresar funciones, hacer deducciones, inferencias, generalizaciones, discriminaciones, predecir tendencias, explicar, transferir a otras situaciones parecidas, traducir en lenguajes simbólicos y en el lenguaje usado por los alumnos cotidianamente; elaborar y organizar conceptos. Hacer cálculos que no lleguen a ser mecanizaciones, pero que tampoco impliquen un problema.
3. Habilidades de indagación y resolución de problemas, pensamiento crítico y creativo: El alumno muestra su capacidad para analizar datos, resultados, gráficas, patrones, elabora planes de trabajo para probar hipótesis, elabora conclusiones propone mejoras, analiza y organiza resultados, distingue hipótesis de teorías, conclusiones de resultados, resuelve problemas, analiza críticamente.

*Sumativa:* Para el diagnóstico, seguimiento y evaluación sumativa en distintos momentos del proceso de aprendizaje se sugiere considerar aspectos como los siguientes: examen diagnóstico, participación en actividades como resolución de problemas, en la experimentación, en las discusiones, en la elaboración de modelos, las aportaciones de los alumnos en una discusión o en la








resolución de un cuestionario, informe escrito de las actividades experimentales, cumplimiento de las tareas y aplicación de los conocimientos adquiridos, exámenes parciales sobre lo estudiado, respuestas al examen, listas de cotejo, entre otros.





## Mesografía básica

-  **Carey, F. (1999). *Química Orgánica*. Madrid: McGraw-Hill.**
-  Cereti, H. y Zalts, A. (2000). *Experimentos en contexto. Química. Manual de laboratorio*. Buenos Aires: Panamericana.
-  Chang, R. (2010). *Química General*. México: McGraw Hill Interamericana.
-  Dingrando, L. (2002). *Química, materia y cambio*. Colombia: McGraw Hill.
-  Gary, C. (2012). *Química analítica*. México: McGraw Hill Interamericana.
-  Moore, J., Stanitski, C. y Kotz. (2000). *El mundo de la Química, conceptos y aplicaciones*. México: Addison Wesley Longman.
-  Ordoñez, J. y Pérez. (2011). *El mundo y la Química*. España: Lunwerg.
-  Romero, R. (2012). *Química experimental*. México: Pearson Educación.
-  Phillips, J., Strozak, V. y Wistrom, C. (2008). *Química, conceptos y aplicaciones*. Buenos Aires: McGraw Hill.
-  Robinson, J. (2001). *Química Analítica Contemporánea*. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
-  Timberlake, K. (1999). *Química: Introducción a la química general, a la orgánica y a la bioquímica*. México: Oxford University Press-Harla.
-  Wadsworth, H. (2009). *Métodos de Control de Calidad*. México: McGraw Hill.

## Mesografía complementaria

-  Chang, R. (2011). *Fundamentos de Química*. Colombia: McGraw Hill Interamericana.
-  Klein, R. (2009). *La química general como segunda lengua*. México: Limusa Wiley.
-  Mc Murry, J. (2010). *Química General*. México: Limusa Wiley.
-  Ramírez, R. (2011). *Química General*. México: Grupo Editorial Patria.
-  Whitten, K. (2010). *Química*. México: Cengage Learning.

## Páginas electrónicas

-  [https:// www.economia.gob.mx/work/normas/](https://www.economia.gob.mx/work/normas/)
-  [https://www.química.unam.mx/cont\\_espe2.php?id\\_rubrique=54&id\\_article=2241&color=e6ad04&rub2=683](https://www.química.unam.mx/cont_espe2.php?id_rubrique=54&id_article=2241&color=e6ad04&rub2=683)
-  <https://www.semarnat.gob.mx>
-  <https://www.youtube.com/user/chamezano?feature=watch>



## MÓDULO II. SEGURIDAD E HIGIENE EN EL LABORATORIO Y EN LA PLANTA INDUSTRIAL

### Introducción

El laboratorio químico es un lugar de trabajo donde deben observarse normas de seguridad e higiene como en cualquier otro lugar de trabajo y, adicionalmente, considerarse la utilización de sustancias y reactivos que por su propia naturaleza puede ser peligrosos, lo que obliga a aplicar las normas para el manejo y almacenamiento adecuado de sustancias químicas, tomando en cuenta los riesgos de seguridad. Es importante remarcar los tipos de riesgo, accidentes y enfermedades profesionales, así como dar a conocer la importancia de los señalamientos dentro del área de trabajo, como son los extintores y las rutas de evacuación, la utilización de códigos de colores en las instalaciones de agua, vacío, gas, electricidad, etc. También muy importante es el uso obligatorio de equipo protector. Todo esto con la finalidad de salvaguardar la integridad física de personas e instalaciones.

### Propósito

Al finalizar el módulo el alumno:

- Aplicará las normas de seguridad e higiene en el trabajo de Laboratorio para prevenir los accidentes más frecuentes que pueden ocurrir dentro de las instalaciones y en su vida cotidiana.

Horas teóricas por semana: 4      Horas prácticas por semana: 2      Total de créditos: 10  
Horas teóricas por módulo: 8      Horas prácticas por módulo: 4      Total de horas: 12  
Seriación: Módulo I. Introducción al laboratorio

APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	HORAS
El alumno: <ul style="list-style-type: none"><li>Aplica las normas de seguridad e higiene en el Laboratorio.</li><li>Identifica los lugares donde deben estar los extinguidores y las rutas de salida.</li></ul>	1. La seguridad en el laboratorio <ul style="list-style-type: none"><li>Riesgos en el laboratorio<ul style="list-style-type: none"><li>Tipos de riesgo:<ul style="list-style-type: none"><li>Accidentes y enfermedades profesionales, consecuencias mediatas e inmediatas</li></ul></li></ul></li><li>Tipos de incendios</li></ul>	El maestro: <ul style="list-style-type: none"><li>Aplica un cuestionario de tres preguntas para tener una retroalimentación y reafirmación de los temas vistos en la clase anterior, o bien la bitácora de COL, para conocer sus dudas. ¿Que aprendí? ¿Cómo me sentí? ¿Que no entendí?</li></ul> El alumno: <ul style="list-style-type: none"><li>Expone los tipos de riesgo y medidas de seguridad en el manejo de</li></ul>	8 T 4 P Total 12 horas



APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	HORAS
<ul style="list-style-type: none"><li>Aplica las normas para el manejo y almacenamiento adecuado de sustancias químicas según el código de colores de las sustancias.</li><li>Utiliza los modelos del rectángulo y rombo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Extintores de fuego</li><li>Importancia de los reportes</li><li>Medidas de seguridad e higiene</li><li>Manejo de equipo protector</li><li>Conservación del equipo protector</li><li>Manejo de sustancias químicas peligrosas y residuos biológicos<ul style="list-style-type: none"><li>Ácidos</li><li>Bases</li><li>Tóxicos inflamables</li><li>Tóxicos corrosivos</li></ul></li><li>Almacenamiento adecuado de sustancias químicas</li></ul>	<p>sustancias más comunes en el laboratorio.</p> <p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Realiza un resumen de los principales cuidados que deben observarse en el laboratorio y en su vida cotidiana.</li></ul> <p>El maestro:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Solicita a los alumnos por equipo se elabore un cuadro sinóptico con los tipos de fuego y el adecuado extinguidor.</li></ul> <p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Realiza una investigación documental al respecto de la seguridad e higiene en diferentes laboratorios (alto riesgo).</li></ul>	

### Recursos didácticos

- Pizarrón
- Plumigis o gises
- Material de laboratorio

### Evaluación

El carácter integrador de los aprendizajes propuestos obliga a que la evaluación atienda a los procesos de manera continua y contempla las tres modalidades de evaluación, inicial o diagnóstica, formativa y sumativa.

*Diagnóstica:* Con la aplicación de cuestionarios, lluvia de ideas.

*Formativa:* En cuanto a los aprendizajes que deben ser evaluados, es necesario orientar el proceso a los que señala el programa, tanto en el nivel como en el contenido conceptual, procedimental y actitudinal. Cabe destacar que corresponde al mínimo el nivel de aprendizaje señalado para los conceptos básicos, estos niveles se refieren a:





1. Habilidades memorísticas: En este nivel el alumno demuestra su capacidad para recordar hechos, conceptos, procedimientos, al evocar, repetir, identificar. Incluye el subnivel de reconocer.
2. Habilidades de comprensión: Elaboración de conceptos y organización del conocimiento específico. El alumno muestra capacidad para comprender los contenidos escolares, elaborar conceptos; caracterizar, expresar funciones, hacer deducciones, inferencias, generalizaciones, discriminaciones, predecir tendencias, explicar, transferir a otras situaciones parecidas, traducir en lenguajes simbólicos y en el lenguaje usado por los alumnos cotidianamente; elaborar y organizar conceptos. Hacer cálculos que no lleguen a ser mecanizaciones, pero que tampoco impliquen un problema.
3. Habilidades de indagación y resolución de problemas, pensamiento crítico y creativo: El alumno muestra su capacidad para analizar datos, resultados, gráficas, patrones, elabora planes de trabajo para probar hipótesis, elabora conclusiones propone mejoras, analiza y organiza resultados, distingue hipótesis de teorías, conclusiones de resultados, resuelve problemas, analiza críticamente.





**Sumativa:** Para el diagnóstico, seguimiento y evaluación sumativa en distintos momentos del proceso de aprendizaje se sugiere considerar aspectos como los siguientes: examen diagnóstico, participación en actividades como resolución de problemas, en la experimentación, en las discusiones, en la elaboración de modelos, las aportaciones de los alumnos en una discusión o en la resolución de un cuestionario, informe escrito de las actividades experimentales, cumplimiento de las tareas y aplicación de los conocimientos adquiridos, exámenes parciales sobre lo estudiado, respuestas al examen, listas de cotejo, entre otros.

## Mesografía básica





- 📖 Carey, F. (1999). *Química Orgánica*. Madrid: McGraw-Hill.
- 📖 Cereti, H. y Zalts, A. (2000). *Experimentos en contexto. Química. Manual de laboratorio*. Buenos Aires: Panamericana.
- 📖 Dingrando, L. (2002). *Química, materia y cambio*. Colombia: McGraw Hill.
- 📖 Moore, J., Stanitski, C. y Kotz. (2000). *El mundo de la Química, conceptos y aplicaciones*. México: Addison Wesley Longman.
- 📖 Ordoñez, J. y Pérez. (2011). *El mundo y la Química*. España: Lunverg.
- 📖 Phillips, J., Strozak, V. y Wistrom, C. (2008). *Química, conceptos y aplicaciones*. Buenos Aires: McGraw Hill.
- 📖 Robinson, J. (2001). *Química Analítica Contemporánea*. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
- 📖 Timberlake, K. (1999). *Química: Introducción a la química general, a la orgánica y a la bioquímica*. México: Oxford University Press-Harla.
- 📖 Wadsworth, H. (2009). *Métodos de Control de Calidad*. México: McGraw Hill.



## Mesografía complementaria

-  Klein, R. (2009). *La química general como segunda lengua*. México: Limusa Wiley.
-  Mc Murry, J. (2010). *Química General*. México: Limusa Wiley.
-  Ramírez, R. (2011). *Química General*. México: Grupo Editorial Patria.
-  Whitten, K. (2010). *Química*. México: Cengage Learning.

## Páginas electrónicas

-  [https:// www.economia.gob.mx/work/normas/](https://www.economia.gob.mx/work/normas/)
-  [https://www.química.unam.mx/cont\\_espe2.php?id\\_rubrique=54&id\\_article=2241&color=e6ad04&rub2=683](https://www.química.unam.mx/cont_espe2.php?id_rubrique=54&id_article=2241&color=e6ad04&rub2=683)
-  <https://www.semarnat.gob.mx>
-  <https://www.youtube.com/user/chamezano?feature=watch>



## MÓDULO III. MANEJO DE SISTEMAS DE MEDICIÓN

### Introducción

En el laboratorio se lleva a cabo la determinación de diferentes mediciones así como reacciones que son expresadas por medio de módulos de medidas específicas, por lo cual se hace necesario el conocimiento de los diferentes sistemas de medición utilizados de manera general, así como conocer las unidades de medida que los equipos o instrumentos de medición utilizan. Igualmente, es importante conocer la equivalencia entre los diferentes sistemas de medición, utilizando los factores de conversión.

### Propósito

Al finalizar el módulo el alumno:

- Utilizará los diferentes sistemas de medición en el Laboratorio, expresando correctamente los resultados.

Horas teóricas por semana: 4      Horas prácticas por semana: 2      Total de créditos: 10  
Horas teóricas por módulo: 8      Horas prácticas por módulo: 4      Total de horas: 12  
Seriación: Módulo II. Seguridad e higiene en el laboratorio y en la planta industrial

APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	HORAS
El alumno: <ul style="list-style-type: none"><li>Reconoce la importancia de vincular los temas anteriormente vistos.</li><li>Realiza conversiones de las unidades de medición entre los sistemas.</li><li>Utiliza en forma adecuada y con precisión el equipo de laboratorio y sigue las medidas de seguridad e higiene.</li><li>Reconoce la importancia de hacer mediciones precisas en</li></ul>	1. Sistemas de medición <ul style="list-style-type: none"><li>Sistema de medición CGS, MKS, Inglés y Sistema Internacional de Unidades Derivadas<ul style="list-style-type: none"><li>Factores de conversión entre los tres sistemas</li></ul></li><li>Unidades fundamentales de longitud, masa, tiempo, temperatura y presión</li></ul>	El maestro: <ul style="list-style-type: none"><li>Realiza una lluvia de ideas sobre los diferentes sistemas de medición que conocen.</li><li>Solicita al alumno resolver los problemas de conversiones de los distintos sistemas de unidades de medición y en clase se aclaran las dudas o errores cometidos.</li></ul> El alumno: <ul style="list-style-type: none"><li>Realiza las prácticas previamente elaboradas de manejo de instrumentos y</li></ul>	8 T 4 P Total 12 horas



APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	HORAS
la elaboración de mezclas y compuestos.		equipos de medición haciendo conversiones de unidades de medida. El maestro ↳ Solicita al alumno una investigación de campo sobre el uso de los diferentes sistemas de unidades de medida en la vida cotidiana. ↳	

### Recursos didácticos

- Pizarrón
- Plumigis o gises
- Material de laboratorio

### Evaluación

El carácter integrador de los aprendizajes propuestos obliga a que la evaluación atienda a los procesos de manera continua y contempla las tres modalidades de evaluación, inicial o diagnóstica, formativa y sumativa.

*Diagnóstica:* Con la aplicación de cuestionarios, lluvia de ideas.

*Formativa:* En cuanto a los aprendizajes que deben ser evaluados, es necesario orientar el proceso a los que señala el programa, tanto en el nivel como en el contenido conceptual, procedimental y actitudinal. Cabe destacar que corresponde al mínimo el nivel de aprendizaje señalado para los conceptos básicos, estos niveles se refieren a:

1. Habilidades memorísticas: En este nivel el alumno demuestra su capacidad para recordar hechos, conceptos, procedimientos, al evocar, repetir, identificar. Incluye el subnivel de reconocer.
2. Habilidades de comprensión: Elaboración de conceptos y organización del conocimiento específico. El alumno muestra capacidad para comprender los contenidos escolares, elaborar conceptos; caracterizar, expresar funciones, hacer deducciones, inferencias, generalizaciones, discriminaciones, predecir tendencias, explicar, transferir a otras situaciones



parecidas, traducir en lenguajes simbólicos y en el lenguaje usado por los alumnos cotidianamente; elaborar y organizar conceptos. Hacer cálculos que no lleguen a ser mecanizaciones, pero que tampoco impliquen un problema.

3. Habilidades de indagación y resolución de problemas, pensamiento crítico y creativo: El alumno muestra su capacidad para analizar datos, resultados, gráficas, patrones, elabora planes de trabajo para probar hipótesis, elabora conclusiones propone mejoras, analiza y organiza resultados, distingue hipótesis de teorías, conclusiones de resultados, resuelve problemas, analiza críticamente.

**Sumativa:** Para el diagnóstico, seguimiento y evaluación sumativa en distintos momentos del proceso de aprendizaje se sugiere considerar aspectos como los siguientes: examen diagnóstico, participación en actividades como resolución de problemas, en la experimentación, en las discusiones, en la elaboración de modelos, las aportaciones de los alumnos en una discusión o en la resolución de un cuestionario, informe escrito de las actividades experimentales, cumplimiento de las tareas y aplicación de los conocimientos adquiridos, exámenes parciales sobre lo estudiado, respuestas al examen, listas de cotejo, entre otros.



## Mesografía básica

- 📖 Carey, F. (1999). *Química Orgánica*. Madrid: McGraw-Hill.
- 📖 Cereti, H. y Zalts, A. (2000). *Experimentos en contexto. Química. Manual de laboratorio*. Buenos Aires: Panamericana.
- 📖 Dingrando, L. (2002). *Química, materia y cambio*. Colombia: McGraw Hill.
- 📖 Moore, J., Stanitski, C. y Kotz. (2000). *El mundo de la Química, conceptos y aplicaciones*. México: Addison Wesley Longman.
- 📖 Ordoñez, J. y Pérez. (2011). *El mundo y la Química*. España: Lunwerg.
- 📖 Phillips, J., Strozak, V. y Wistrom, C. (2008). *Química, conceptos y aplicaciones*. Buenos Aires: McGraw Hill.
- 📖 Rosenberg, J. (2011). *Química (problemas)*. Buenos Aires: McGraw Hill.
- 📖 Robinson, J. (2001). *Química Analítica Contemporánea*. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
- 📖 Timberlake, K. (1999). *Química: Introducción a la química general, a la orgánica y a la bioquímica*. México: Oxford University Press-Harla.
- 📖 Wadsworth, H. (2009). *Métodos de Control de Calidad*. México: McGraw Hill.





## Mesografía complementaria

- 📖 Chang, R. (2011). *Fundamentos de Química*. Colombia: McGraw Hill Interamericana.
- 📖 Klein, R. (2009). *La química general como segunda lengua*. México: Limusa Wiley.
- 📖 Mc Murry, J. (2010). *Química General*. México: Limusa Wiley.
- 📖 Ramírez, R. (2011). *Química General*. México: Grupo Editorial Patria.



-  Romero, R. (2012). *Química experimental*. México: Pearson Educación.
-  Whitten, K. (2010). *Química*. México: Cengage Learning.

### **Páginas electrónicas**

-  [https:// www.economia.gob.mx/work/normas/](https://www.economia.gob.mx/work/normas/)
-  [https://www.química.unam.mx/cont\\_espe2.php?id\\_rubrique=54&id\\_article=2241&color=e6ad04&rub2=683](https://www.química.unam.mx/cont_espe2.php?id_rubrique=54&id_article=2241&color=e6ad04&rub2=683)
-  <https://www.semarnat.gob.mx>
-  <https://www.youtube.com/user/chamezano?feature=watch>



## MÓDULO IV. MEZCLAS Y COMPUESTOS QUÍMICOS

### Introducción

Una de las preguntas más importantes que nos hacemos es cómo o de qué están formadas las diferentes cosas que nos rodean, por lo cual es importante conocer la diferencia entre un elemento, un compuesto o una mezcla y cómo separar los diferentes componentes de una mezcla o compuesto. Para poder realizar la separación se deberán conocer los diferentes métodos y equipos con los que se cuenta para poder realizar este análisis, así como tener en cuenta la formación de nuevos compuestos al hacer las mezclas de los diferentes componentes. Otro aspecto importante a considerar es la diferencia entre soluciones, emulsiones y suspensiones, así como las diferentes formas de expresar las concentraciones de estas mezclas.

### Propósito

Al finalizar el módulo el alumno:

- Reconocerá las diferencias entre mezclas y compuestos, su clasificación y los métodos para separarlos. Mostrará mayor desarrollo en las capacidades de observación, análisis, síntesis, para formular hipótesis y de comunicación oral y escrita, así como destrezas en el manejo del material y equipo de laboratorio, en las actividades experimentales, en las discusiones en equipo y en grupo, y en los reportes.

Horas teóricas por semana: 3      Horas prácticas por semana: 3      Total de créditos: 9  
Horas teóricas por módulo: 6      Horas prácticas por módulo: 6      Total de horas: 12  
Seriación: Módulo III. Manejo de sistemas de medición

APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	HORAS
El alumno:  _ Identifica a los compuestos como sustancias que se pueden separar por métodos químicos, como la electrólisis del agua.  _ Identifica a los elementos como sustancias que no se pueden	1. Mezclas y compuestos - Concepto de átomo, elemento, compuesto y mezcla - Definición de mezclas y compuestos químicos - Formación de mezclas - Mezclas heterogéneas (suspensiones y emulsiones)	El maestro: - Solicita al alumno buscar información en fuentes bibliográficas y cibergráficas sobre: o Conceptos de átomo, elemento, compuesto y mezcla. - Solicita a los alumnos en equipo, elaborar un cuadro sinóptico	6 T 6 P Total 12 Horas



APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	HORAS
<p>separar por métodos físicos ni químicos.</p> <p>→ Conoce las diferencias entre las mezclas y los compuestos.</p> <p>→ Aplica los métodos para separar las mezclas y los compuestos.</p> <p>→ Identifica los experimentos como una forma de obtener información y acercarse al conocimiento de la realidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mezclas homogéneas (concentración en masa y en volumen)</li><li>- Formación de compuestos: óxidos, bases, ácidos y sales.</li><li>- Métodos de separación de mezclas: cristalización, evaporación, extracción, filtración, sedimentación, sublimación, destilación, cromatografía, etc.</li><li>- Métodos para separar compuestos químicos: electrólisis, catálisis, fotólisis, pirólisis, etc.</li></ul>	<p>sobre las características de las mezclas heterogéneas, con sus respectivos métodos de separación.</p> <p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Realiza actividades experimentales por equipo en la cuales se utilicen diferentes métodos de separación para obtener por ejemplo agua limpia.</li><li>- Trabaja en equipo para representar, con ecuaciones balanceadas, las reacciones de hidrólisis (síntesis de hidróxidos y oxiácidos), en las que se identifiquen y nombren a los compuestos que reaccionan, óxidos, y los compuestos que se obtienen, bases y oxiácidos.</li></ul>	





## Recursos didácticos

- Pizarrón
- Plumigis o gises
- Material de laboratorio

## Evaluación

El carácter integrador de los aprendizajes propuestos obliga a que la evaluación atienda a los procesos de manera continua y contempla las tres modalidades de evaluación, inicial o diagnóstica, formativa y sumativa.

*Diagnóstica:* Con la aplicación de cuestionarios, lluvia de ideas.












*Formativa:* En cuanto a los aprendizajes que deben ser evaluados, es necesario orientar el proceso a los que señala el programa, tanto en el nivel como en el contenido conceptual, procedimental y actitudinal. Cabe destacar que corresponde al mínimo el nivel de aprendizaje señalado para los conceptos básicos, estos niveles se refieren a:

1. Habilidades memorísticas: En este nivel el alumno demuestra su capacidad para recordar hechos, conceptos, procedimientos, al evocar, repetir, identificar. Incluye el subnivel de reconocer.
2. Habilidades de comprensión: Elaboración de conceptos y organización del conocimiento específico. El alumno muestra capacidad para comprender los contenidos escolares, elaborar conceptos; caracterizar, expresar funciones, hacer deducciones, inferencias, generalizaciones, discriminaciones, predecir tendencias, explicar, transferir a otras situaciones parecidas, traducir en lenguajes simbólicos y en el lenguaje usado por los alumnos cotidianamente; elaborar y organizar conceptos. Hacer cálculos que no lleguen a ser mecanizaciones, pero que tampoco impliquen un problema.
3. Habilidades de indagación y resolución de problemas, pensamiento crítico y creativo: El alumno muestra su capacidad para analizar datos, resultados, gráficas, patrones, elabora planes de trabajo para probar hipótesis, elabora conclusiones propone mejoras, analiza y organiza resultados, distingue hipótesis de teorías, conclusiones de resultados, resuelve problemas, analiza críticamente.





*Sumativa:* Para el diagnóstico, seguimiento y evaluación sumativa en distintos momentos del proceso de aprendizaje se sugiere considerar aspectos como los siguientes: examen diagnóstico, participación en actividades como resolución de problemas, en la experimentación, en las discusiones, en la elaboración de modelos, las aportaciones de los alumnos en una discusión o en la resolución de un cuestionario, informe escrito de las actividades experimentales, cumplimiento de las tareas y aplicación de los conocimientos adquiridos, exámenes parciales sobre lo estudiado, respuestas al examen, listas de cotejo, entre otros.







## Mesografía básica

-  Carey, F. (1999). *Química Orgánica*. Madrid: McGraw-Hill.
-  Cereti, H. y Zalts, A. (2000). *Experimentos en contexto. Química. Manual de laboratorio*. Buenos Aires: Panamericana.
-  Chang, R. (2011). *Fundamentos de Química*. Colombia: McGraw Hill Interamericana.
-  Dingrando, L. (2002). *Química, materia y cambio*. Colombia: McGraw Hill.
-  Gary, C. (2012). *Química analítica*. México: McGraw Hill Interamericana.
-  Moore, J., Stanitski, C. y Kotz. (2000). *El mundo de la Química, conceptos y aplicaciones*. México: Addison Wesley Longman.
-  Ordoñez, J. y Pérez. (2011). *El mundo y la Química*. España: Lunverg.
-  Phillips, J., Strozak, V. y Wistrom, C. (2008). *Química, conceptos y aplicaciones*. Buenos Aires: McGraw Hill.
-  Robinson, J. (2001). *Química Analítica Contemporánea*. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
-  Timberlake, K. (1999). *Química: Introducción a la química general, a la orgánica y a la bioquímica*. México: Oxford University Press-Harla.
-  Wadsworth, H. (2009). *Métodos de Control de Calidad*. México: McGraw Hill.

## Mesografía complementaria

-  Klein Ramírez, R. (2011). *Química General*. México: Grupo Editorial Patria., R. (2009). *La química general como segunda lengua*. México: Limusa Wiley.
-  Mc Murry, J. (2010). *Química General*. México: Limusa Wiley.
-  Romero, R. (2012). *Química experimental*. México: Pearson Educación.
-  Whitten, K. (2010). *Química*. México: Cengage Learning.

## Páginas electrónicas

-  [https:// www.economia.gob.mx/work/normas/](https://www.economia.gob.mx/work/normas/)
-  [https://www.química.unam.mx/cont\\_espe2.php?id\\_rubrique=54&id\\_article=2241&color=e6ad04&rub2=683](https://www.química.unam.mx/cont_espe2.php?id_rubrique=54&id_article=2241&color=e6ad04&rub2=683)
-  <https://www.semarnat.gob.mx>
-  <https://www.youtube.com/user/chamezano?feature=watch>



## MÓDULO V. MÉTODOS PARA DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE MEZCLAS Y COMPUESTOS QUÍMICOS

### Introducción

En el área química existen equipos específicos que nos permiten determinar constantes físicas y químicas de las diferentes sustancias, mezclas y compuestos, y expresarlas mediante unidades de medida que el alumno ya habrá manejado en módulos anteriores. También conocerá fórmulas que le permitan determinar estas constantes mediante mediciones realizadas en el laboratorio con el equipo correspondiente.

### Propósitos

Al finalizar el módulo el alumno:

- Empleará las técnicas y procedimientos que le permitan determinar las características físicas de mezclas y compuestos químicos.
- Resolverá problemas que involucren cálculos de las diferentes constantes químicas.

Horas teóricas por semana: 4      Horas prácticas por semana: 2      Total de créditos: 10  
Horas teóricas por módulo: 8      Horas prácticas por módulo: 4      Total de horas: 12  
Seriación: Módulo IV. Mezclas y compuestos químicos

APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	HORAS
El alumno: <ul style="list-style-type: none"><li>→ Conoce las constantes físicas y químicas de las mezclas y compuestos químicos.</li><li>→ Aplica los procedimientos para determinar las constantes físicas y químicas de las mezclas y compuestos.</li></ul>	1. Características de las mezclas y compuestos <ul style="list-style-type: none"><li>→ Densidad de gases, líquidos y sólidos</li><li>→ Densidad<ul style="list-style-type: none"><li>a. Densidad y fórmula</li><li>b. Densidad relativa</li><li>c. Peso específico</li></ul></li><li>→ Corrección de densidad por presión y temperatura</li></ul>	El alumno: <ul style="list-style-type: none"><li>→ Realiza una investigación documental sobre las constantes físicas y químicas de algunos compuestos.</li><li>→ Realiza una actividad experimental por equipo para determinar el punto de fusión de la parafina, cera de abeja, el punto de solidificación de la leche.</li></ul>	8 T 4 P Total 12 horas



APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	HORAS
	<ul style="list-style-type: none"><li>→ Tipos de aerómetros y densímetros<ul style="list-style-type: none"><li>a. Características y aplicaciones</li></ul></li><li>→ Viscosidad<ul style="list-style-type: none"><li>a. Concepto y fórmula</li><li>b. Tipos de viscosímetros</li><li>c. Características, partes y usos</li></ul></li><li>→ Temperatura<ul style="list-style-type: none"><li>a. Definición de temperatura y fórmula</li><li>b. Concepto de punto de fusión, ebullición y solidificación</li><li>c. Tipos de termómetros y conversión de escalas</li></ul></li><li>→ Presión<ul style="list-style-type: none"><li>a. Definición de presión y fórmula</li></ul></li><li>→ Aparatos de medición de presión: manómetro</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>→ Aplica las técnicas para determinar la densidad de diferentes sustancias, por ejemplo: alcohol etílico, agua destilada, aceite vegetal.</li><li>→ Resuelve problemas de conversión de escalas de temperatura y presión.</li><li>→ Investiga en la industria química el empleo de las técnicas. El profesor puede aplicar una rúbrica para evaluar el desempeño del alumno durante la actividad experimental y solicitar un informe por escrito con el siguiente contenido: Problema, Hipótesis, Objetivo, Introducción breve, Material y sustancias, Procedimiento experimental, Tratamiento de residuos, Resultados y su análisis, Conclusiones, Referencias bibliográficas, hemerográficas o cibergráficas consultadas.</li></ul>	

### Recursos didácticos

- Pizarrón
- Plumigis o gises
- Material de laboratorio



## Evaluación

El carácter integrador de los aprendizajes propuestos obliga a que la evaluación atienda a los procesos de manera continua y contempla las tres modalidades de evaluación, inicial o diagnóstica, formativa y sumativa.





*Diagnóstica:* Con la aplicación de cuestionarios, lluvia de ideas.

*Formativa:* En cuanto a los aprendizajes que deben ser evaluados, es necesario orientar el proceso a los que señala el programa, tanto en el nivel como en el contenido conceptual, procedimental y actitudinal. Cabe destacar que corresponde al mínimo el nivel de aprendizaje señalado para los conceptos básicos, estos niveles se refieren a:







1. Habilidades memorísticas: En este nivel el alumno demuestra su capacidad para recordar hechos, conceptos, procedimientos, al evocar, repetir, identificar. Incluye el subnivel de reconocer.
2. Habilidades de comprensión: Elaboración de conceptos y organización del conocimiento específico. El alumno muestra capacidad para comprender los contenidos escolares, elaborar conceptos; caracterizar, expresar funciones, hacer deducciones, inferencias, generalizaciones, discriminaciones, predecir tendencias, explicar, transferir a otras situaciones parecidas, traducir en lenguajes simbólicos y en el lenguaje usado por los alumnos cotidianamente; elaborar y organizar conceptos. Hacer cálculos que no lleguen a ser mecanizaciones, pero que tampoco impliquen un problema.
3. Habilidades de indagación y resolución de problemas, pensamiento crítico y creativo: El alumno muestra su capacidad para analizar datos, resultados, gráficas, patrones, elabora planes de trabajo para probar hipótesis, elabora conclusiones propone mejoras, analiza y organiza resultados, distingue hipótesis de teorías, conclusiones de resultados, resuelve problemas, analiza críticamente.

*Sumativa:* Para el diagnóstico, seguimiento y evaluación sumativa en distintos momentos del proceso de aprendizaje se sugiere considerar aspectos como los siguientes: examen diagnóstico, participación en actividades como resolución de problemas, en la experimentación, en las discusiones, en la elaboración de modelos, las aportaciones de los alumnos en una discusión o en la resolución de un cuestionario, informe escrito de las actividades experimentales, cumplimiento de las tareas y aplicación de los conocimientos adquiridos, exámenes parciales sobre lo estudiado, respuestas al examen, listas de cotejo, entre otros.






## Mesografía básica

-  Carey, F. (1999). *Química Orgánica*. Madrid: McGraw-Hill.
-  Cereti, H. y Zalts, A. (2000). *Experimentos en contexto. Química. Manual de laboratorio*. Buenos Aires: Panamericana.
-  Chang, R. (2011). *Fundamentos de Química*. Colombia: McGraw Hill Interamericana.
-  Dingrando, L. (2002). *Química, materia y cambio*. Colombia: McGraw Hill.







-  Moore, J., Stanitski, C. y Kotz. (2000). *El mundo de la Química, conceptos y aplicaciones*. México: Addison Wesley Longman.
-  Ordoñez, J. y Pérez. (2011). *El mundo y la Química*. España: Lunwerg.
-  Phillips, J., Strozak, V. y Wistrom, C. (2008). *Química, conceptos y aplicaciones*. Buenos Aires: McGraw Hill.
-  Robinson, J. (2001). *Química Analítica Contemporánea*. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
-  Timberlake, K. (1999). *Química: Introducción a la química general, a la orgánica y a la bioquímica*. México: Oxford University Press-Harla.
-  Wadswort, H. (2009). *Métodos de Control de Calidad*. México: McGraw Hill.

### Mesografía complementaria

-  Klein, R. (2009). *La química general como segunda lengua*. México: Limusa Wiley.
-  Mc Murry, J. (2010). *Química General*. México: Limusa Wiley.
-  Ramírez, R. (2011). *Química General*. México: Grupo Editorial Patria.
-  Romero, R. (2012). *Química experimental*. México: Pearson Educación.
-  Whitten, K. (2010). *Química*. México: Cengage Learning.

### Páginas electrónicas

-  [https:// www.economia.gob.mx/work/normas/](https://www.economia.gob.mx/work/normas/)
-  [https://www.química.unam.mx/cont\\_espe2.php?id\\_rubrique=54&id\\_article=2241&color=e6ad04&rub2=683](https://www.química.unam.mx/cont_espe2.php?id_rubrique=54&id_article=2241&color=e6ad04&rub2=683)
-  <https://www.semarnat.gob.mx>
-  <https://www.youtube.com/user/chamezano?feature=watch>



## MÓDULO VI. REACCIÓN QUÍMICA (ESTEQUIOMETRÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS)

### Introducción

Cuando en una reacción química se forma un compuesto, ésta se rige por la Ley de la conservación de la materia y la Ley de las proporciones definidas que son base de la “estequiometría”, que se encarga de los aspectos cuantitativos en la Química. El uso cuantitativo de las relaciones químicas es de gran aplicación en el laboratorio y a nivel industrial, pues permite, entre otros objetivos, determinar la composición elemental detallada de una muestra a analizar, planear la producción a gran escala de nuevas sustancias, estimar la eficiencia en la síntesis de un compuesto, calcular el costo de producción de un medicamento o definir su dosificación, etcétera.

El objetivo de la estequiometría es que las ecuaciones químicas describan las cantidades y proporciones que intervienen en una reacción química.

### Propósitos

Al finalizar el módulo el alumno:

- Profundizará en la comprensión de los conceptos de la Química, mediante el estudio de reacciones con elementos metálicos y no metálicos, para comprender algunos cambios químicos que suceden a nuestro alrededor.
- Resolverá ejercicios y problemas de cálculos estequiométricos de las reacciones químicas masa-masa, masa-volumen, así como volumen a volumen.

Horas teóricas por semana: 3      Horas prácticas por semana: 3      Total de créditos: 9  
 Horas teóricas por módulo: 9      Horas prácticas por módulo: 9      Total de horas: 18  
 Seriación: Módulo V. Métodos para determinar las características físicas de mezclas y compuestos químicos

APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	HORAS
El alumno: <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Aplica la Ley de la conservación de la masa, en las ecuaciones químicas.</li> <li>→ Aplica los procedimientos para mostrar que las</li> </ul>	1. Reacciones químicas <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Concepto de reacción y ecuaciones químicas</li> <li>→ Clasificación de las reacciones químicas con base</li> </ul>	El maestro: <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Realiza un examen diagnóstico.</li> </ul> El alumno: <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Realiza ejercicios de balanceo de las reacciones por el método de tanteo.</li> </ul>	9 T 9 P Total 18 horas



APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	HORAS
<p>ecuaciones deben tener el mismo número de átomos, en ambos lados de la ecuación, por el método de balanceo por tanteo.</p> <p>→ Aplica el método de balanceo por oxido-reducción.</p>	<p>en los cambios de materia y energía</p> <p>→ Balanceo de reacciones químicas: ley de la conservación de la materia</p> <p>→ Estequiometría en masa-masa, en masa-volumen y volumen-volumen, y sus cálculos</p>	<p>→ Efectúa el balanceo de las reacciones por el método del número de oxidación.</p> <p>→ Resuelve ejercicios de problemas estequiométricos tipo masa-masa en clase y de tarea.</p> <p>→ Resuelve ejercicios de problemas estequiométricos tipo masa – volumen, así como volumen-volumen en clase y de tarea.</p>	

### Recursos didácticos

- Pizarrón
- Plumigis o gises
- Material de laboratorio

### Evaluación

El carácter integrador de los aprendizajes propuestos obliga a que la evaluación atienda a los procesos de manera continua y contempla las tres modalidades de evaluación, inicial o diagnóstica, formativa y sumativa.

*Diagnóstica:* Con la aplicación de cuestionarios, lluvia de ideas.

*Formativa:* En cuanto a los aprendizajes que deben ser evaluados, es necesario orientar el proceso a los que señala el programa, tanto en el nivel como en el contenido conceptual, procedimental y actitudinal. Cabe destacar que corresponde al mínimo el nivel de aprendizaje señalado para los conceptos básicos, estos niveles se refieren a:

1. Habilidades memorísticas: En este nivel el alumno demuestra su capacidad para recordar hechos, conceptos, procedimientos, al evocar, repetir, identificar. Incluye el subnivel de reconocer.
2. Habilidades de comprensión: Elaboración de conceptos y organización del conocimiento específico. El alumno muestra capacidad para comprender los contenidos escolares, elaborar conceptos; caracterizar, expresar funciones, hacer deducciones, inferencias, generalizaciones, discriminaciones, predecir tendencias, explicar, transferir a otras situaciones





parecidas, traducir en lenguajes simbólicos y en el lenguaje usado por los alumnos cotidianamente; elaborar y organizar conceptos. Hacer cálculos que no lleguen a ser mecanizaciones, pero que tampoco impliquen un problema.

3. Habilidades de indagación y resolución de problemas, pensamiento crítico y creativo: El alumno muestra su capacidad para analizar datos, resultados, gráficas, patrones, elabora planes de trabajo para probar hipótesis, elabora conclusiones propone mejoras, analiza y organiza resultados, distingue hipótesis de teorías, conclusiones de resultados, resuelve problemas, analiza críticamente.

**Sumativa:** Para el diagnóstico, seguimiento y evaluación sumativa en distintos momentos del proceso de aprendizaje se sugiere considerar aspectos como los siguientes: examen diagnóstico, participación en actividades como resolución de problemas, en la experimentación, en las discusiones, en la elaboración de modelos, las aportaciones de los alumnos en una discusión o en la resolución de un cuestionario, informe escrito de las actividades experimentales, cumplimiento de las tareas y aplicación de los conocimientos adquiridos, exámenes parciales sobre lo estudiado, respuestas al examen, listas de cotejo, entre otros.

## Mesografía básica

- 📖 Carey, F. (1999). *Química Orgánica*. Madrid: McGraw-Hill.
- 📖 Cereti, H. y Zalts, A. (2000). *Experimentos en contexto. Química. Manual de laboratorio*. Buenos Aires: Panamericana.
- 📖 Chang, R. (2011). *Fundamentos de Química*. Colombia: McGraw Hill Interamericana.
- 📖 Dingrando, L. (2002). *Química, materia y cambio*. Colombia: McGraw Hill.
- 📖 Moore, J., Stanitski, C. y Kotz. (2000). *El mundo de la Química, conceptos y aplicaciones*. México: Addison Wesley Longman.
- 📖 Ordoñez, J. y Pérez. (2011). *El mundo y la Química*. España: Lunwerg.
- 📖 Phillips, J., Strozak, V. y Wistrom, C. (2008). *Química, conceptos y aplicaciones*. Buenos Aires: McGraw Hill.
- 📖 Robinson, J. (2001). *Química Analítica Contemporánea*. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
- 📖 Timberlake, K. (1999). *Química: Introducción a la química general, a la orgánica y a la bioquímica*. México: Oxford University Press-Harla.
- 📖 Wadsworth, H. (2009). *Métodos de Control de Calidad*. México: McGraw Hill.





## Mesografía complementaria

- 📖 Klein, R. (2009). *La química general como segunda lengua*. México: Limusa Wiley.
- 📖 Mc Murry, J. (2010). *Química General*. México: Limusa Wiley.
- 📖 Ramírez, R. (2011). *Química General*. México: Grupo Editorial Patria.
- 📖 Romero, R. (2012). *Química experimental*. México: Pearson Educación.



 Whitten, K. (2010). *Química*. México: Cengage Learning.

### **Páginas electrónicas**

-  [https:// www.economia.gob.mx/work/normas/](https://www.economia.gob.mx/work/normas/)
-  [https://www.química.unam.mx/cont\\_espe2.php?id\\_rubrique=54&id\\_article=2241&color=e6ad04&rub2=683](https://www.química.unam.mx/cont_espe2.php?id_rubrique=54&id_article=2241&color=e6ad04&rub2=683)
-  <https://www.semarnat.gob.mx>
-  <https://www.youtube.com/user/chamezano?feature=watch>



## MÓDULO VII. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO (VOLUMETRÍA Y ESPECTROFOTOMETRÍA)

### Introducción

En la Química existen mezclas y compuestos que pueden combinarse formando soluciones y se les puede identificar y cuantificar mediante el uso de ácidos, hidróxidos, sales, etc. La volumetría es un método adecuado para poder cuantificar mezclas o compuestos a través de la reacción de neutralización de una base con un ácido. Para observar el punto de neutralización se necesita agregar una sustancia indicadora que nos señala el momento de la neutralización. La Espectrofotometría es una rama de la Física y de la Química que nos auxilia a cuantificar a través del color de los elementos y para ello podemos tomar en cuenta la absorbancia (cantidad de luz que absorbe la muestra) o la transmitancia (cantidad de color transmitido a través de la luz).

### Propósitos

Al finalizar el módulo el alumno:

- Profundizará en la comprensión de los conceptos de la Química analítica.
- Reconocerá a las reacciones de análisis y síntesis, por medio de la identificación y cuantificación de los elementos químicos.
- Incrementará, mediante las actividades propuestas, las habilidades, actitudes y destrezas propias del quehacer científico y del comportamiento social e individual, el cuidado del ambiente y de su formación.

Horas teóricas por semana: 4                      Horas prácticas por semana: 2                      Total de créditos: 10  
Horas teóricas por módulo: 12                      Horas prácticas por módulo: 6                      Total de horas: 18  
Seriación: Módulo VI. Reacción química (estequiometría de las reacciones químicas)

APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	HORAS
El alumno: → Aplica los conocimientos sobre soluto, peso atómico, peso molecular y fracción mol, para resolver ejercicios y problemas en la preparación de soluciones de diferentes concentraciones.	1. Análisis químico cuantitativo → Conceptos y símbolos de: a. Soluciones porcentuales b. Soluciones saturadas y sobresaturadas	El alumno: → Realiza los cálculos para la preparación de soluciones porcentuales en peso y volumen de diferentes sustancias. → Resuelve ejercicios para la preparación de soluciones saturadas y sobresaturadas y	12 T 6 P Total 18 horas



APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	HORAS
<ul style="list-style-type: none"><li>– Diferencia, mediante sus propiedades, a los ácidos y las bases.</li><li>– Reconoce al pH como una propiedad química para determinar el carácter ácido, básico o neutro de una sustancia.</li><li>– Incrementa su capacidad en la búsqueda de información pertinente y en su análisis y síntesis.</li><li>– Establece que la reacción por precipitación, el reactivo y el ion valorado forman un compuesto poco soluble.</li><li>– Diferencia la reducción de la oxidación en términos de ganancia y pérdida de electrones, y reconoce que se produce un cambio neto de números de oxidación de uno o más elementos de las sustancias reaccionantes.</li><li>– Realiza los cálculos empleando el equivalente químico, que varía según la reacción de valoración aplicada.</li><li>– Establece que las reacciones de estos complejos son aquellos que se forman por medio de la reacción de</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Principios básicos de volumetría</li><li>– Conceptos y símbolos de las soluciones:<ul style="list-style-type: none"><li>a. Normalidad</li><li>b. Molaridad</li><li>c. Métodos de factores</li><li>d. Soluciones en ppm</li><li>e. Métodos matemáticos para la resolución de problemas, razones y proporciones</li></ul></li><li>– Cálculos Volumétricos</li><li>– Volumetría por Neutralización</li><li>– Principios básicos de Neutralización</li><li>– Ácido-base<ul style="list-style-type: none"><li>a. Conceptos y aplicación de indicadores</li><li>b. Soluciones reguladoras o buffer</li></ul></li><li>– Volumetría por Precipitación<ul style="list-style-type: none"><li>a. Preparación y Metodología de soluciones</li></ul></li><li>– Volumetría por Oxido - Reducción</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– su efecto con respecto a la temperatura.</li><li>– Aplica los conceptos aprendidos y realiza cálculos en la preparación de las soluciones normales para la cuantificación.</li><li>– Realiza una lectura analítica de la técnica metodológica para efectuar los análisis.</li><li>– Realiza los cálculos para la preparación y metodología de normalización de soluciones: NaOH y HCl.</li><li>– Realizar un análisis estadístico de los resultados de las valoraciones de las soluciones con una sal de <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> como patrón primario.</li><li>– Cuantifica la acidez total del vinagre comercial de diferentes marcas.</li><li>– Realiza la preparación y valoración de las soluciones normales de <math>\text{AgNO}_3</math>, <math>\text{KSCN}</math>, que empleará en las determinaciones.</li><li>– Efectúa la cuantificación por precipitación de halogenuros por el método indirecto de Volhard.</li></ul>	



APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	HORAS
<p>un ion metálico (catión), con un anión o molécula neutra.</p> <p>→ Reconoce la importancia del análisis químico para la identificación de sustancias por pesada, separando los demás componentes y solventes.</p> <p>→ Reconoce la importancia de la espectrofotometría para la cuantificación de elementos y compuestos.</p>	<p>a. Preparación y Metodología de soluciones</p> <p>→ Volumetría por complejometría</p> <p>a. Preparación y valoración de la molaridad de las soluciones</p> <p>→ Cuantificación por Gravimetría</p> <p>a. Conceptos y cálculos</p> <p>→ Cuantificación por espectrofotometría</p> <p>a. Definición b. Métodos c. Cálculos</p>	<p>→ Determina la concentración de la sal (NaCl) en mantequilla o margarina y de la sal marina.</p> <p>El maestro: Efectúa una discusión grupal de los resultados.</p> <p>El alumno:</p> <p>→ Realiza la preparación y la metodología para la preparación de soluciones normales de <math>\text{KMnO}_4</math>, <math>\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4</math>, <math>\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3</math>, etc.</p> <p>→ Efectúa la determinación de oxalato de amonio, sales férricas, peróxido de hidrógeno en productos comerciales cuantificando el % de <math>\text{H}_2\text{O}_2</math> y comprueba los volúmenes.</p> <p>→ Realiza la cuantificación de vitamina C en tabletas y determina el contenido de cloro en un blanqueador.</p> <p>→ Efectúa la preparación y valoración de la molaridad de la solución de E.D.T.A. y la cuantificación de Ca y Mg.</p>	

### Recursos didácticos

- Pizarrón
- Plumigis o gises
- Material de laboratorio



## Evaluación

El carácter integrador de los aprendizajes propuestos obliga a que la evaluación atienda a los procesos de manera continua y contempla las tres modalidades de evaluación, inicial o diagnóstica, formativa y sumativa.





**Diagnóstica:** Con la aplicación de cuestionarios, lluvia de ideas.

**Formativa:** En cuanto a los aprendizajes que deben ser evaluados, es necesario orientar el proceso a los que señala el programa, tanto en el nivel como en el contenido conceptual, procedimental y actitudinal. Cabe destacar que corresponde al mínimo el nivel de aprendizaje señalado para los conceptos básicos, estos niveles se refieren a:

1. Habilidades memorísticas: En este nivel el alumno demuestra su capacidad para recordar hechos, conceptos, procedimientos, al evocar, repetir, identificar. Incluye el subnivel de reconocer.
2. Habilidades de comprensión: Elaboración de conceptos y organización del conocimiento específico. El alumno muestra capacidad para comprender los contenidos escolares, elaborar conceptos; caracterizar, expresar funciones, hacer deducciones, inferencias, generalizaciones, discriminaciones, predecir tendencias, explicar, transferir a otras situaciones parecidas, traducir en lenguajes simbólicos y en el lenguaje usado por los alumnos cotidianamente; elaborar y organizar conceptos. Hacer cálculos que no lleguen a ser mecanizaciones, pero que tampoco impliquen un problema.
3. Habilidades de indagación y resolución de problemas, pensamiento crítico y creativo: El alumno muestra su capacidad para analizar datos, resultados, gráficas, patrones, elabora planes de trabajo para probar hipótesis, elabora conclusiones propone mejoras, analiza y organiza resultados, distingue hipótesis de teorías, conclusiones de resultados, resuelve problemas, analiza críticamente.

**Sumativa:** Para el diagnóstico, seguimiento y evaluación sumativa en distintos momentos del proceso de aprendizaje se sugiere considerar aspectos como los siguientes: examen diagnóstico, participación en actividades como resolución de problemas, en la experimentación, en las discusiones, en la elaboración de modelos, las aportaciones de los alumnos en una discusión o en la resolución de un cuestionario, informe escrito de las actividades experimentales, cumplimiento de las tareas y aplicación de los conocimientos adquiridos, exámenes parciales sobre lo estudiado, respuestas al examen, listas de cotejo, entre otros.

## Mesografía básica

-  Carey, F. (1999). *Química Orgánica*. Madrid: McGraw-Hill.
-  Cereti, H. y Zalts, A. (2000). *Experimentos en contexto. Química. Manual de laboratorio*. Buenos Aires: Panamericana.
-  Chang, R. (2011). *Fundamentos de Química*. Colombia: McGraw Hill Interamericana.
-  Dingrando, L. (2002). *Química, materia y cambio*. Colombia: McGraw Hill.



- 📖 Moore, J., Stanitski, C. y Kotz. (2000). *El mundo de la Química, conceptos y aplicaciones*. México: Addison Wesley Longman.
- 📖 Ordoñez, J. y Pérez. (2011). *El mundo y la Química*. España: Lunwerg.
- 📖 Romero, R. (2012). *Química experimental*. México: Pearson Educación.
- 📖 Phillips, J., Strozak, V. y Wistrom, C. (2008). *Química, conceptos y aplicaciones*. Buenos Aires: McGraw Hill.
- 📖 Robinson, J. (2001). *Química Analítica Contemporánea*. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
- 📖 Timberlake, K. (1999). *Química: Introducción a la química general, a la orgánica y a la bioquímica*. México: Oxford University Press-Harla.
- 📖 Wadswort, H. (2009). *Métodos de Control de Calidad*. México: McGraw Hill.

### Mesografía complementaria

- 📖 Klein, R. (2009). *La química general como segunda lengua*. México: Limusa Wiley.
- 📖 Mc Murry, J. (2010). *Química General*. México: Limusa Wiley.
- 📖 Ramírez, R. (2011). *Química General*. México: Grupo Editorial Patria.
- 📖 Whitten, K. (2010). *Química*. México: Cengage Learning.

### Páginas electrónicas

- 🌐 [https:// www.economia.gob.mx/work/normas/](https://www.economia.gob.mx/work/normas/)
- 🌐 [https://www.química.unam.mx/cont\\_espe2.php?id\\_rubrique=54&id\\_article=2241&color=e6ad04&rub2=683](https://www.química.unam.mx/cont_espe2.php?id_rubrique=54&id_article=2241&color=e6ad04&rub2=683)
- 🌐 <https://www.semarnat.gob.mx>
- 🌐 <https://www.youtube.com/user/chamezano?feature=watch>



## MÓDULO VIII. ANÁLISIS Y ELABORACIÓN DE ALGUNOS PRODUCTOS ORGÁNICOS

### Introducción

La Química orgánica es la rama de la Química que se encarga del estudio del Carbono y de todos aquellos compuestos que en su estructura lo contengan y que son conocidos como compuestos orgánicos, entre los que tenemos a la mayoría de los compuestos existentes.

Se puede considerar como ejemplo el petróleo y todos sus derivados, los alimentos y muchos medicamentos en la industria farmacéutica. Por ejemplo, la industria farmacéutica en su búsqueda de obtención de nuevos medicamentos realiza síntesis que van de las más sencillas a las más elaboradas, por ejemplo la síntesis de aspirina. Otro ejemplo sería el campo de los polímeros en la búsqueda de nuevos materiales con usos diversos.

### Propósitos

Al finalizar el módulo, el alumno:

- Describirá las estructuras moleculares y las propiedades físicas y químicas de los compuestos orgánicos más importantes, así como las fuentes de obtención y sus aplicaciones prácticas, al analizar algunas moléculas de los cosméticos.
- Reconocerá la importancia de los procesos de análisis y síntesis químico para el desarrollo de los cosméticos.

Horas teóricas por semana:	4	Horas prácticas por semana:	2	Total de créditos:	10
Horas teóricas por módulo:	12	Horas prácticas por módulo:	6	Total de horas:	18
Seriación: Módulo VII. Introducción al análisis químico cuantitativo (Volumetría y Espectrofotometría)					

APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	HORAS
El alumno: <ul style="list-style-type: none"><li>→ Aumenta su capacidad de comunicación oral al expresar sus ideas.</li><li>→ Reconoce a los alimentos como mezclas que contienen compuestos orgánicos e inorgánicos.</li></ul>	1. Productos Orgánicos <ul style="list-style-type: none"><li>→ Compuesto</li><li>→ Diferencias entre compuestos orgánicos e inorgánicos y los compuestos de carbono</li><li>→ Importancia de los hidrocarburos en la preparación de cosméticos</li></ul>	El maestro: <ul style="list-style-type: none"><li>→ Realiza un examen diagnóstico acerca de los conocimientos sobre las moléculas orgánicas.</li></ul> El alumno: <ul style="list-style-type: none"><li>→ Identifica las sustancias de interés en su vida cotidiana y para la industria, dibujando las distintas notaciones de sus</li></ul>	12 T 6 P Total 18 horas





APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	HORAS
<ul style="list-style-type: none"><li>Manifiesta un mejor manejo del equipo y sustancias de laboratorio.</li><li>Aumenta sus capacidades de observación, análisis, síntesis y de comunicación oral y escrita en la reflexión sobre lo experimentado.</li><li>Se forma una visión objetiva de las aportaciones de la Química al desarrollo de las condiciones de vida en el mundo actual.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Materias primas:<ul style="list-style-type: none"><li>a. Alcanos</li><li>b. Alquenos</li><li>c. Alquinos</li><li>d. Aromáticos</li></ul></li><li>Proceso de elaboración de productos químicos orgánicos.</li><li>Obtención de producto terminado</li></ul>	<p>estructuras moleculares y aplicando las reglas de la nomenclatura IUPAC para nombrarlas.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Explora las propiedades físicas y químicas de las sustancias de uso común y de interés para la vida y la industria.</li><li>Relaciona las distintas propiedades de las sustancias orgánicas más conocidas con sus usos tecnológicos.</li><li>Forma equipos para investigar cómo elaborar un producto en donde participe la Química, por ejemplo: cemento, acero (construcción), fibras textiles, colorantes, etc. (vestido), medicinas, pastas de dientes, jabones, champú, gel, desodorantes, etc. (cosméticos), productos de limpieza, papel, gasolinas, entre otros.</li><li>Identifica qué tipo de sustancias los constituyen.</li><li>Indica las industrias que participaron en la elaboración del producto.</li><li>Identifica procedimientos utilizados, señalizando en qué partes del proceso se obtienen mezclas y en cuáles se</li></ul>	



APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	HORAS
		<p>presentan reacciones químicas.</p> <p>El maestro:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Realiza una la discusión para analizar la importancia de la Química y sus productos, así como valorar su función, al destacar que proveen de satisfactores que mejoran la calidad de vida. Acudir a: Hixcox-Hopkins, 2013 y a la página web de la PROFECO.</li></ul> <p>El alumno</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Elabora el producto investigado.</li></ul>	

### Recursos didácticos

- Pizarrón
- Plumigis o gises
- Material de laboratorio

### Evaluación

El carácter integrador de los aprendizajes propuestos obliga a que la evaluación atienda a los procesos de manera continua y contempla las tres modalidades de evaluación, inicial o diagnóstica, formativa y sumativa.

*Diagnóstica:* Con la aplicación de cuestionarios, lluvia de ideas.

*Formativa:* En cuanto a los aprendizajes que deben ser evaluados, es necesario orientar el proceso a los que señala el programa, tanto en el nivel como en el contenido conceptual, procedimental y actitudinal. Cabe destacar que corresponde al mínimo el nivel de aprendizaje señalado para los conceptos básicos, estos niveles se refieren a:

1. Habilidades memorísticas: En este nivel el alumno demuestra su capacidad para recordar hechos, conceptos, procedimientos, al evocar, repetir, identificar. Incluye el subnivel de reconocer.



2. Habilidades de comprensión: Elaboración de conceptos y organización del conocimiento específico. El alumno muestra capacidad para comprender los contenidos escolares, elaborar conceptos; caracterizar, expresar funciones, hacer deducciones, inferencias, generalizaciones, discriminaciones, predecir tendencias, explicar, transferir a otras situaciones parecidas, traducir en lenguajes simbólicos y en el lenguaje usado por los alumnos cotidianamente; elaborar y organizar conceptos. Hacer cálculos que no lleguen a ser mecanizaciones, pero que tampoco impliquen un problema.
3. Habilidades de indagación y resolución de problemas, pensamiento crítico y creativo: El alumno muestra su capacidad para analizar datos, resultados, gráficas, patrones, elabora planes de trabajo para probar hipótesis, elabora conclusiones propone mejoras, analiza y organiza resultados, distingue hipótesis de teorías, conclusiones de resultados, resuelve problemas, analiza críticamente.

**Sumativa:** Para el diagnóstico, seguimiento y evaluación sumativa en distintos momentos del proceso de aprendizaje se sugiere considerar aspectos como los siguientes: examen diagnóstico, participación en actividades como resolución de problemas, en la experimentación, en las discusiones, en la elaboración de modelos, las aportaciones de los alumnos en una discusión o en la resolución de un cuestionario, informe escrito de las actividades experimentales, cumplimiento de las tareas y aplicación de los conocimientos adquiridos, exámenes parciales sobre lo estudiado, respuestas al examen, listas de cotejo, entre otros.





## Mesografía básica

- Carey, F. (1999). *Química Orgánica*. Madrid: McGraw-Hill.
- Cereti, H. y Zalts, A. (2000). *Experimentos en contexto. Química. Manual de laboratorio*. Buenos Aires: Panamericana.
- Dingrando, L. (2002). *Química, materia y cambio*. Colombia: McGraw Hill.
- Moore, J., Stanitski, C. y Kotz. (2000). *El mundo de la Química, conceptos y aplicaciones*. México: Addison Wesley Longman.
- Ordoñez, J. y Pérez. (2011). *El mundo y la Química*. España: Lunverg.
- Phillips, J., Strozak, V. y Wistrom, C. (2008). *Química, conceptos y aplicaciones*. Buenos Aires: McGraw Hill.
- Robinson, J. (2001). *Química Analítica Contemporánea*. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
- Skoog, D. (2012). *Química analítica*. Buenos Aires: McGraw Hill Interamericana.
- Timberlake, K. (1999). *Química: Introducción a la química general, a la orgánica y a la bioquímica*. México: Oxford University Press-Harla.
- Wadsworth, H. (2009). *Métodos de Control de Calidad*. México: McGraw Hill.





## Mesografía complementaria

- Klein, R. (2009). *La química general como segunda lengua*. México: Limusa Wiley.



-  Mc Murry, J. (2010). *Química General*. México: Limusa Wiley.
-  Ramírez, R. (2011). *Química General*. México: Grupo Editorial Patria.
-  Romero, R. (2012). *Química experimental*. México: Pearson Educación.
-  Whitten, K. (2010). *Química*. México: Cengage Learning.

### **Páginas electrónicas**

-  [https:// www.economia.gob.mx/work/normas/](https://www.economia.gob.mx/work/normas/)
-  [https://www.quimica.unam.mx/cont\\_espe2.php?id\\_rubrique=54&id\\_article=2241&color=e6ad04&rub2=683](https://www.quimica.unam.mx/cont_espe2.php?id_rubrique=54&id_article=2241&color=e6ad04&rub2=683)
-  <https://www.semarnat.gob.mx>
-  <https://www.youtube.com/user/chamezano?feature=watch>



## MÓDULO IX. CONTROL DE CALIDAD

### Introducción

En el concepto de control de calidad se toma en cuenta el concepto de calidad que se entiende como el conjunto de características que se deben de considerar para que un producto satisfaga las necesidades para las cuales es requerido, llámese materia prima o producto terminado, para ser aceptado por el consumidor.

El control de calidad se entiende como el control tanto físico como químico de la materia prima, granel o producto terminado. El control de calidad puede ser de dos tipos: preventivo y correctivo. El primero es muy recomendable, pues evita pérdidas de tiempo, dinero y esfuerzo.

### Propósitos

Al finalizar el módulo, el alumno:

- Aplicará los procedimientos y principios técnicos para el control de calidad en las diferentes etapas del proceso industrial, con base en las normas oficiales mexicanas (NOM) y la normatividad vigente para la industria química, y del sistema de calidad ISO.
- Comprenderá la importancia que tiene la higiene en las instalaciones de la planta y laboratorio, así como la relevancia de la salud y la condición de trabajo en las que labora el personal para lograr la calidad en el producto final elaborado.

Horas teóricas por semana: 4      Horas prácticas por semana: 2      Total de créditos: 10  
Horas teóricas por módulo: 12      Horas prácticas por módulo: 6      Total de horas: 18  
Seriación: Módulo VIII. Elaboración de algunos productos orgánicos

APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	HORAS
El alumno: <ul style="list-style-type: none"><li>→ Aprende los conceptos elementales de calidad, control y control de calidad.</li><li>→ Aplica los principios técnicos del control de calidad en las diferentes etapas del proceso industrial: materia prima,</li></ul>	1. Control de Calidad <ul style="list-style-type: none"><li>→ Conceptos elementales:<ul style="list-style-type: none"><li>a. Calidad, control y control de calidad</li></ul></li><li>→ Etapas del control de calidad:</li></ul>	El maestro: <ul style="list-style-type: none"><li>→ Solicita que el alumno investigue cómo elaborar el producto seleccionado, indicando las materias primas y su control de calidad según las normas oficiales mexicanas (NOM); así mismo, durante el proceso y el producto terminado.</li></ul>	12 T 6 P Total 18 horas



APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	HORAS
<p>producto en proceso, producto terminado con sus especificaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Comprende qué factores afectan el control de calidad, tanto el aspecto tecnológico, como el humano.</li><li>Aplica las buenas prácticas de manufactura como un factor primordial que interviene en el control de calidad.</li><li>Aplica la normatividad vigente para el manejo de desechos: sólidos, aguas residuales y residuos peligrosos.</li></ul>	<p>a. Materia prima b. Producto en proceso c. Producto terminado</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Especificaciones del control de calidad</li><li>Factores que afectan el control de calidad:<ul style="list-style-type: none"><li>Tecnológico</li><li>Humano</li></ul></li><li>La higiene como factor que interviene en el control de calidad</li><li>Manejo de elementos de desecho:<ul style="list-style-type: none"><li>Sólidos</li><li>Aguas residuales</li></ul></li><li>Residuos peligrosos<ul style="list-style-type: none"><li>Residuos biológicos</li></ul></li></ul>	<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Aplica las normas de higiene requeridas por el personal.</li><li>Indica el manejo adecuado de los desechos.</li><li>Expone trabajos ante el grupo apoyándose en el material didáctico elaborado por ellos.</li></ul> <p>El maestro:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Proyecta una película sobre contaminación por cromo (Una mujer audaz).</li><li>Realiza un debate sobre los desechos industriales y riesgos ambientales.</li></ul>	

### Recursos didácticos

- Pizarrón
- Plumigis o gises
- Material de laboratorio

### Evaluación

El carácter integrador de los aprendizajes propuestos obliga a que la evaluación atienda a los procesos de manera continua y contempla las tres modalidades de evaluación, inicial o diagnóstica, formativa y sumativa.



**Diagnóstica:** Con la aplicación de cuestionarios, lluvia de ideas.

**Formativa:** En cuanto a los aprendizajes que deben ser evaluados, es necesario orientar el proceso a los que señala el programa, tanto en el nivel como en el contenido conceptual, procedimental y actitudinal. Cabe destacar que corresponde al mínimo el nivel de aprendizaje señalado para los conceptos básicos, estos niveles se refieren a:

1. Habilidades memorísticas: En este nivel el alumno demuestra su capacidad para recordar hechos, conceptos, procedimientos, al evocar, repetir, identificar. Incluye el subnivel de reconocer.
2. Habilidades de comprensión: Elaboración de conceptos y organización del conocimiento específico. El alumno muestra capacidad para comprender los contenidos escolares, elaborar conceptos; caracterizar, expresar funciones, hacer deducciones, inferencias, generalizaciones, discriminaciones, predecir tendencias, explicar, transferir a otras situaciones parecidas, traducir en lenguajes simbólicos y en el lenguaje usado por los alumnos cotidianamente; elaborar y organizar conceptos. Hacer cálculos que no lleguen a ser mecanizaciones, pero que tampoco impliquen un problema.
3. Habilidades de indagación y resolución de problemas, pensamiento crítico y creativo: El alumno muestra su capacidad para analizar datos, resultados, gráficas, patrones, elabora planes de trabajo para probar hipótesis, elabora conclusiones propone mejoras, analiza y organiza resultados, distingue hipótesis de teorías, conclusiones de resultados, resuelve problemas, analiza críticamente.

**Sumativa:** Para el diagnóstico, seguimiento y evaluación sumativa en distintos momentos del proceso de aprendizaje se sugiere considerar aspectos como los siguientes: examen diagnóstico, participación en actividades como resolución de problemas, en la experimentación, en las discusiones, en la elaboración de modelos, las aportaciones de los alumnos en una discusión o en la resolución de un cuestionario, informe escrito de las actividades experimentales, cumplimiento de las tareas y aplicación de los conocimientos adquiridos, exámenes parciales sobre lo estudiado, respuestas al examen, listas de cotejo, entre otros.






## Mesografía básica

- 📖 Carey, F. (1999). *Química Orgánica*. Madrid: McGraw-Hill.
- 📖 Cereti, H. y Zalts, A. (2000). *Experimentos en contexto. Química. Manual de laboratorio*. Buenos Aires: Panamericana.
- 📖 Dingrando, L. (2002). *Química, materia y cambio*. Colombia: McGraw Hill.
- 📖 Moore, J., Stanitski, C. y Kotz. (2000). *El mundo de la Química, conceptos y aplicaciones*. México: Addison Wesley Longman.
- 📖 Ordoñez, J. y Pérez. (2011). *El mundo y la Química*. España: Lunwerg.
- 📖 Phillips, J., Strozak, V. y Wistrom, C. (2008). *Química, conceptos y aplicaciones*. Buenos Aires: McGraw Hill.
- 📖 Robinson, J. (2001). *Química Analítica Contemporánea*. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
- 📖 Skoog, D. (2012). *Química analítica*. Buenos Aires: McGraw Hill Interamericana.
- 📖 Timberlake, K. (1999). *Química: Introducción a la química general, a la orgánica y a la bioquímica*. México: Oxford University Press-Harla.







 Wadswort, H. (2009). *Métodos de Control de Calidad*. México: McGraw Hill.

### Mesografía complementaria

-  Klein, R. (2009). *La química general como segunda lengua*. México: Limusa Wiley.
-  Mc Murry, J. (2010). *Química General*. México: Limusa Wiley.
-  Ramírez, R. (2011). *Química General*. México: Grupo Editorial Patria.
-  Romero, R. (2012). *Química experimental*. México: Pearson Educación.
-  Whitten, K. (2010). *Química*. México: Cengage Learning.

### Páginas electrónicas

-  [https:// www.economia.gob.mx/work/normas/](https://www.economia.gob.mx/work/normas/)
-  [https://www.quimica.unam.mx/cont\\_espe2.php?id\\_rubrique=54&id\\_article=2241&color=e6ad04&rub2=683](https://www.quimica.unam.mx/cont_espe2.php?id_rubrique=54&id_article=2241&color=e6ad04&rub2=683)
-  <https://www.semarnat.gob.mx>
-  <https://www.youtube.com/user/chamezano?feature=watch>





## MÓDULO X. MUESTREO EN EL CONTROL DE CALIDAD

### Introducción

La importancia del muestreo es que nos permite tener unos resultados confiables del producto a analizar. Para realizar el muestreo es necesario elegir adecuadamente las muestras a analizar y recolectar en envases estériles y herméticos que no alteren el producto. Existen diferentes técnicas de muestreo y se elegirá la más conveniente tomando en cuenta el tipo de producto.

### Propósitos

Al finalizar el módulo el alumno:

- Aplicará las diferentes técnicas seleccionadas para los productos intermedios y finales para efectuar los análisis de control de calidad específicos al producto.
- Aplicará las diferentes técnicas, físicas, químicas y microbiológicas, que le permitirán saber con precisión la calidad del producto con base a las normas oficiales mexicanas.

Horas teóricas por semana:	3	Horas prácticas por semana:	3	Total de créditos:	9
Horas teóricas por módulo:	15	Horas prácticas por módulo:	15	Total de horas:	30
Seriación: Módulo IX. Control de calidad					



APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	HORAS
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Aplica los principios técnicos de muestreo para obtener una muestra representativa.</li><li>Aplica los principios de las pruebas físicas al producto a analizar.</li><li>Muestra, en el trabajo experimental, mayor capacidad para aplicar los principios de las diferentes determinaciones químicas y microbiológicas al realizar observaciones y analizar resultados.</li><li>Incrementa sus habilidades en la búsqueda de información y en su análisis.</li><li>Investiga y aplica los análisis requeridos al producto a analizar.</li></ul>	<p>1. Muestreo en el control de calidad</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Técnicas de muestreo:<ul style="list-style-type: none"><li>Productos líquidos</li><li>Productos sólidos</li></ul></li><li>Características físicas que se determinan:<ul style="list-style-type: none"><li>Masa promedio</li><li>Espesor promedio</li><li>Diámetro promedio</li><li>Volumen promedio</li><li>Densidad</li><li>Viscosidad</li><li>Punto de fusión</li><li>Punto de solidificación</li><li>Humedad</li><li>pH</li></ul></li><li>Polarimetría</li><li>Análisis químicos</li><li>Análisis microbiológicos</li></ul>	<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Realiza las diferentes técnicas de muestreo al producto, ya sea líquido o sólido, en varias tiendas y de diferentes lotes.</li><li>Muestrea un producto a granel y recolecta en envases estériles.</li><li>Realiza las pruebas físicas específicas al producto a analizar.</li><li>Investiga y aplica las pruebas químicas adecuadas al producto a analizar.</li><li>Investiga los análisis microbiológicos que requiere el producto para que cumpla con las normas oficiales mexicanas.</li></ul>	<p>15 T 15 P Total 30 horas</p>

### Recursos didácticos

- Pizarrón
- Plumigis o gises
- Material de laboratorio



## Evaluación

El carácter integrador de los aprendizajes propuestos obliga a que la evaluación atienda a los procesos de manera continua y contemple las tres modalidades de evaluación, inicial o diagnóstica, formativa y sumativa.

*Diagnóstica:* Con la aplicación de cuestionarios, lluvia de ideas.

*Formativa:* En cuanto a los aprendizajes que deben ser evaluados, es necesario orientar el proceso a los que señala el programa, tanto en el nivel como en el contenido conceptual, procedimental y actitudinal. Cabe destacar que corresponde al mínimo el nivel de aprendizaje señalado para los conceptos básicos, estos niveles se refieren a:






1. Habilidades memorísticas: En este nivel el alumno demuestra su capacidad para recordar hechos, conceptos, procedimientos, al evocar, repetir, identificar. Incluye el subnivel de reconocer.
2. Habilidades de comprensión: Elaboración de conceptos y organización del conocimiento específico. El alumno muestra capacidad para comprender los contenidos escolares, elaborar conceptos; caracterizar, expresar funciones, hacer deducciones, inferencias, generalizaciones, discriminaciones, predecir tendencias, explicar, transferir a otras situaciones parecidas, traducir en lenguajes simbólicos y en el lenguaje usado por los alumnos cotidianamente; elaborar y organizar conceptos. Hacer cálculos que no lleguen a ser mecanizaciones, pero que tampoco impliquen un problema.
3. Habilidades de indagación y resolución de problemas, pensamiento crítico y creativo: El alumno muestra su capacidad para analizar datos, resultados, gráficas, patrones, elabora planes de trabajo para probar hipótesis, elabora conclusiones propone mejoras, analiza y organiza resultados, distingue hipótesis de teorías, conclusiones de resultados, resuelve problemas, analiza críticamente.

*Sumativa:* Para el diagnóstico, seguimiento y evaluación sumativa en distintos momentos del proceso de aprendizaje se sugiere considerar aspectos como los siguientes: examen diagnóstico, participación en actividades como resolución de problemas, en la experimentación, en las discusiones, en la elaboración de modelos, las aportaciones de los alumnos en una discusión o en la resolución de un cuestionario, informe escrito de las actividades experimentales, cumplimiento de las tareas y aplicación de los conocimientos adquiridos, exámenes parciales sobre lo estudiado, respuestas al examen, listas de cotejo, entre otros.






## Mesografía básica

- Carey, F. (1999). *Química Orgánica*. Madrid: McGraw-Hill.
- Cereti, H. y Zalts, A. (2000). *Experimentos en contexto. Química. Manual de laboratorio*. Buenos Aires: Panamericana.
- Dingrando, L. (2002). *Química, materia y cambio*. Colombia: McGraw Hill.
- Moore, J., Stanitski, C. y Kotz. (2000). *El mundo de la Química, conceptos y aplicaciones*. México: Addison Wesley Longman.







-  Ordoñez, J. y Pérez. (2011). *El mundo y la Química*. España: Lunwerg.
-  Phillips, J., Strozak, V. y Wistrom, C. (2008). *Química, conceptos y aplicaciones*. Buenos Aires: McGraw Hill.
-  Robinson, J. (2001). *Química Analítica Contemporánea*. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
-  Timberlake, K. (1999). *Química: Introducción a la química general, a la orgánica y a la bioquímica*. México: Oxford University Press-Harla.
-  Wadswort, H. (2009). *Métodos de Control de Calidad*. México: McGraw Hill.

### **Mesografía complementaria**

-  Klein, R. (2009). *La química general como segunda lengua*. México: Limusa Wiley.
-  Mc Murry, J. (2010). *Química General*. México: Limusa Wiley.
-  Ramírez, R. (2011). *Química General*. México: Grupo Editorial Patria.
-  Romero, R. (2012). *Química experimental*. México: Pearson Educación.
-  Whitten, K. (2010). *Química*. México: Cengage Learning.

### **Páginas electrónicas**

-  [https:// www.economia.gob.mx/work/normas/](https://www.economia.gob.mx/work/normas/)
-  [https://www.quimica.unam.mx/cont\\_espe2.php?id\\_rubrique=54&id\\_article=2241&color=e6ad04&rub2=683](https://www.quimica.unam.mx/cont_espe2.php?id_rubrique=54&id_article=2241&color=e6ad04&rub2=683)
-  <https://www.semarnat.gob.mx>
-  <https://www.youtube.com/user/chamezano?feature=watch>



## MÓDULO XI. EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA, FÍSICA, QUÍMICA Y BACTERIOLÓGICA EN CONTROL DE CALIDAD

### Introducción

La evaluación organoléptica o sensorial, como su nombre lo indica, toma en cuenta los sentidos. Y, en forma general, toma en cuenta características como el olor, color, sabor, textura, consistencia. Este tipo de evaluación es muy importante pues es lo primero que se percibe.

### Propósitos

Al finalizar el módulo el alumno:

- Aplicará las diferentes técnicas seleccionadas para el producto terminado para efectuar los análisis de control de calidad específicos al producto.
- Investigará y aplicará las diferentes técnicas, físicas, químicas y microbiologías, que le permitirán saber con precisión la calidad del producto terminado con base en las normas oficiales mexicanas.

Horas teóricas por semana: 3      Horas prácticas por semana: 3      Total de créditos: 9  
Horas teóricas por módulo: 15      Horas prácticas por módulo: 15      Total de horas: 30  
Seriación: Módulo X. Muestreo en control de calidad

APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	HORAS
El alumno: <ul style="list-style-type: none"><li>→ Aplica los principios técnicos de muestreo para obtener una muestra representativa del producto tomando en cuenta el análisis organoléptico.</li><li>→ Aplica los principios de las pruebas organolépticas al producto a analizar.</li><li>→ Muestra, en el trabajo experimental, mayor</li></ul>	1. Evaluación en el control de calidad <ul style="list-style-type: none"><li>→ Pruebas Organolépticas:<ul style="list-style-type: none"><li>a. Aspecto del producto</li><li>b. Tamaño del producto</li><li>c. Brillo del producto</li><li>d. Presencia de material extraño</li><li>e. Consistencia del producto</li><li>f. Sabor del producto</li><li>g. Olor del producto</li></ul></li></ul>	El alumno: <ul style="list-style-type: none"><li>→ Realiza las diferentes técnicas de muestreo al producto tomando en cuenta si se trata de un líquido o un sólido.</li><li>→ Revisa la información de la etiqueta y el tipo de envase.</li><li>→ Realiza las pruebas físicas al producto a analizar.</li><li>→ Investiga y aplica las pruebas químicas adecuadas al producto a analizar.</li></ul>	15 T 15 P Total 30 horas



APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	HORAS
<p>capacidad para aplicar los principios de las diferentes determinaciones químicas, microbiológicas y organolépticas al realizar observaciones y analizar resultados.</p> <p>→ Incrementa sus habilidades en la búsqueda de información y en su análisis.</p> <p>→ Investiga y realiza los análisis adecuados al producto a analizar.</p>	<p>h. pH</p> <p>→ Pruebas Físicas:</p> <p>a. Densidad</p> <p>b. Índice de refracción</p> <p>c. Porcentaje de humedad</p> <p>→ Pruebas Químicas:</p> <p>a. Acidez</p> <p>b. Cloruros</p> <p>c. Grasas</p> <p>d. Alcalinidad total</p> <p>e. Dureza total</p> <p>f. Sólidos totales</p> <p>g. Cenizas</p> <p>h. Sulfatos</p> <p>i. Carbonatos</p> <p>j. Bicarbonatos</p> <p>k. Calcio</p> <p>l. Magnesio</p> <p>m. Oxígeno disuelto</p> <p>→ Pruebas microbiológicas:</p> <p>a. Cultivos</p> <p>b. Reportes e informes de resultados</p>	<p>→ Investiga los análisis microbiológicos que requiere el producto para que cumpla con las normas oficiales mexicanas.</p> <p>→ Realiza los diferentes tipos de registros de control de calidad y elabora un informe sobre la calidad de producto.</p> <p>→ Realiza los análisis y, con base en los resultados obtenidos, el informe sobre la calidad del producto, y determinar si cumple con las normas oficiales mexicanas.</p>	

### Recursos didácticos

- Pizarrón
- Plumigis o gises
- Material de laboratorio

### Evaluación



El carácter integrador de los aprendizajes propuestos obliga a que la evaluación atienda a los procesos de manera continua y contempla las tres modalidades de evaluación, inicial o diagnóstica, formativa y sumativa.

**Diagnóstica:** Con la aplicación de cuestionarios, lluvia de ideas.

**Formativa:** En cuanto a los aprendizajes que deben ser evaluados, es necesario orientar el proceso a los que señala el programa, tanto en el nivel como en el contenido conceptual, procedimental y actitudinal. Cabe destacar que corresponde al mínimo el nivel de aprendizaje señalado para los conceptos básicos, estos niveles se refieren a:





1. Habilidades memorísticas: En este nivel el alumno demuestra su capacidad para recordar hechos, conceptos, procedimientos, al evocar, repetir, identificar. Incluye el subnivel de reconocer.
2. Habilidades de comprensión: Elaboración de conceptos y organización del conocimiento específico. El alumno muestra capacidad para comprender los contenidos escolares, elaborar conceptos; caracterizar, expresar funciones, hacer deducciones, inferencias, generalizaciones, discriminaciones, predecir tendencias, explicar, transferir a otras situaciones parecidas, traducir en lenguajes simbólicos y en el lenguaje usado por los alumnos cotidianamente; elaborar y organizar conceptos. Hacer cálculos que no lleguen a ser mecanizaciones, pero que tampoco impliquen un problema.
3. Habilidades de indagación y resolución de problemas, pensamiento crítico y creativo: El alumno muestra su capacidad para analizar datos, resultados, gráficas, patrones, elabora planes de trabajo para probar hipótesis, elabora conclusiones propone mejoras, analiza y organiza resultados, distingue hipótesis de teorías, conclusiones de resultados, resuelve problemas, analiza críticamente.

**Sumativa:** Para el diagnóstico, seguimiento y evaluación sumativa en distintos momentos del proceso de aprendizaje se sugiere considerar aspectos como los siguientes: examen diagnóstico, participación en actividades como resolución de problemas, en la experimentación, en las discusiones, en la elaboración de modelos, las aportaciones de los alumnos en una discusión o en la resolución de un cuestionario, informe escrito de las actividades experimentales, cumplimiento de las tareas y aplicación de los conocimientos adquiridos, exámenes parciales sobre lo estudiado, respuestas al examen, listas de cotejo, entre otros.






## Mesografía básica

- 📖 Carey, F. (1999). *Química Orgánica*. Madrid: McGraw-Hill.
- 📖 Cereti, H. y Zalts, A. (2000). *Experimentos en contexto. Química. Manual de laboratorio*. Buenos Aires: Panamericana.
- 📖 Chang, R. (2011). *Fundamentos de Química*. Colombia: McGraw Hill Interamericana.
- 📖 Dingrando, L. (2002). *Química, materia y cambio*. Colombia: McGraw Hill.
- 📖 Moore, J., Stanitski, C. y Kotz. (2000). *El mundo de la Química, conceptos y aplicaciones*. México: Addison Wesley Longman.
- 📖 Ordoñez, J. y Pérez. (2011). *El mundo y la Química*. España: Lunwerg.







-  Phillips, J., Strozak, V. y Wistrom, C. (2008). *Química, conceptos y aplicaciones*. Buenos Aires: McGraw Hill.
-  Robinson, J. (2001). *Química Analítica Contemporánea*. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
-  Timberlake, K. (1999). *Química: Introducción a la química general, a la orgánica y a la bioquímica*. México: Oxford University Press-Harla.
-  Wadswort, H. (2009). *Métodos de Control de Calidad*. México: McGraw Hill.

### Mesografía complementaria

-  Klein, R. (2009). *La química general como segunda lengua*. México: Limusa Wiley.
-  Mc Murry, J. (2010). *Química General*. México: Limusa Wiley.
-  Ramírez, R. (2011). *Química General*. México: Grupo Editorial Patria.
-  Romero, R. (2012). *Química experimental*. México: Pearson Educación.
-  Whitten, K. (2010). *Química*. México: Cengage Learning.

### Páginas electrónicas

-  [https:// www.economia.gob.mx/work/normas/](https://www.economia.gob.mx/work/normas/)
-  [https://www.quimica.unam.mx/cont\\_espe2.php?id\\_rubrique=54&id\\_article=2241&color=e6ad04&rub2=683](https://www.quimica.unam.mx/cont_espe2.php?id_rubrique=54&id_article=2241&color=e6ad04&rub2=683)
-  <https://www.semarnat.gob.mx>
-  <https://www.youtube.com/user/chamezano?feature=watch>





## IX. ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Como se señala en la presentación de este programa, las actividades son una parte complementaria de la formación de los Estudios Técnicos Especializados. En el caso de los ETE en Laboratorio Químico, las Actividades Prácticas no se han podido cumplir debido a que las empresas consideran que 200 horas de práctica son muy poco tiempo y que la edad también dificulta la aceptación de los alumnos. Esta situación se ha presentado desde el inicio de esta especialidad técnica por lo que no se ha logrado colocar a los alumnos. Lo anterior ha llevado a proponer como equivalencia de las Actividades Prácticas la realización de un trabajo práctico final que evidencie la adquisición de los conocimientos y habilidades para realizar con eficacia y precisión los análisis y aplicar la metodología, así como evaluar y emitir conclusiones sobre los resultados de estos análisis.

### Trabajo práctico

- Elegirá un producto.
- Realizará una investigación documental.
- Realizará un diagrama de flujo del proceso del producto
- Indicará en qué parte del proceso se debe realizar control de calidad.
- Realizará análisis de control de calidad al producto.
- Investigará las normas oficiales mexicanas para el producto y el ISO.
- Mencionará los riesgos que existen en el proceso y los cuidados al ambiente.
- Conclusiones.
- Mesografía.



## X. REQUISITOS DE INGRESO, PERMANENCIA Y EGRESO

INGRESO	PERMANENCIA	EGRESO
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ El alumno deberá haber sido aceptado en el CCH, de acuerdo con los mecanismos institucionales establecidos para tal fin.</li><li>▪ Haber cursado el segundo semestre del Bachillerato en el CCH.</li><li>▪ Registrar su inscripción a los Estudios Técnicos Especializados por el medio que corresponda.</li><li>▪ Cumplir con los requisitos establecidos por el Departamento de Opciones Técnicas para la formalización de la inscripción.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Haber acreditado el primer semestre.</li><li>▪ Cumplir con un mínimo de 80% de asistencia.</li><li>▪ Para el caso de las Actividades Prácticas establecidas en cada programa es necesario que el alumno cubra el total de horas en un plazo máximo de un año.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Haber cubierto el 100% de los créditos establecidos en el programa de Estudios Técnicos Especializados.</li><li>▪ No adeudar materiales o reparar los daños que pudo haber ocasionado.</li></ul>

## XI. PERFIL PROFESIOGRÁFICO<sup>2</sup>

- ⌘ Ingeniería Química (se sugiere especialidad en Química)
- ⌘ Ingeniería Agrícola (se sugiere especialidad en Química)
- ⌘ Ingeniería en Agronomía (se sugiere especialidad en Química)
- ⌘ Ingeniería Química Metalúrgica (se sugiere especialidad en Química)
- ⌘ Química
- ⌘ Química en Alimentos
- ⌘ Químico Farmacéutico Biólogo

*Nota: Los aspectos generales de perfil profesioográfico de los Estudios Técnicos Especializados se encuentran explicados de manera detallada en el Plan de Estudios, pág.57.*

<sup>2</sup> Información de acuerdo con el documento "Perfiles Profesioográficos con propósitos de cobertura de grupos vacantes y concursos de definitividad de las áreas y departamentos académicos del Colegio de Ciencias y Humanidades", publicado en el suplemento especial de *Gaceta CCH*, Número 6, del 9 de junio de 2008.



## **COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES**



**Dr. BENJAMÍN BARAJAS SÁNCHEZ**  
Director General

**Dra. María Leticia de Anda Munguía**  
Secretaria General

**Lic. María Elena Juárez Sánchez**  
Secretaria Académica

**M. en A. Isaí Korina Ramos Bernal**  
Jefe del Departamento de Opciones Técnicas

**MAC. González Sánchez Diego**  
Secretario Auxiliar Académico de Opciones Técnicas