

INDUSTRIAL 2

COMITÉS INTERINSTITUCIONALES DE FORMACIÓN PROFESIONAL TÉCNICA

Programa de Estudios  
de la Carrera Técnica

**LABORATORISTA  
QUÍMICO**

ACUERDO  
653

Carrera Común



# DIRECTORIO

Emilio Chuayffet Chemor  
SECRETARIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Rodolfo Tuirán Gutiérrez  
SUBSECRETARIO DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

Juan Pablo Arroyo Ortiz  
COORDINADOR SECTORIAL DE DESARROLLO ACADÉMICO DE LA SEMS

César Turrent Fernández  
DIRECTOR GENERAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA AGROPECUARIA

Luis F. Mejía Piña  
DIRECTOR GENERAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA INDUSTRIAL

Ramón Zamanillo Pérez  
DIRECTORA GENERAL DE EDUCACIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL MAR

Bonifacio Efrén Parada Arias  
DIRECTOR GENERAL DE CENTROS DE FORMACIÓN PARA EL TRABAJO

Patricia Ibarra Morales  
COORDINADOR NACIONAL DE ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS ESTATALES DE CECYTES

Candita Gil Jiménez  
DIRECTORA GENERAL DEL COLEGIO NACIONAL DE EDUCACIÓN PROFESIONAL TÉCNICA

# CRÉDITOS

## **COMITÉ TÉCNICO DIRECTIVO DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL**

Juan Pablo Arroyo Ortiz / Coordinador Sectorial de Desarrollo Académico

Francisco Escobar Vega / Director Técnico de la DGETA

José Ángel Camacho Prudente / Director Técnico de la DGETI

Víctor Manuel Rojas Reynosa / Director Técnico de la DGECyTM

Dirección Técnica de la DGCFT

Tomás Pérez Alvarado / Secretario de Desarrollo Académico y de Capacitación del CONALEP

## **COORDINADORES DEL COMPONENTE DE FORMACIÓN PROFESIONAL**

Ana Margarita Amezcua Muñoz / Asesor en innovación educativa / CoSDAc

Ismael Enrique Lee Cong / Subdirector de innovación / CoSDAc

## **COORDINADORA DEL COMITÉ INTERINSTITUCIONAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL DEL SECTOR INDUSTRIAL II**

Julia Martínez Becerril

## **PARTICIPANTES DEL COMITÉ DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE LA CARRERA DE LABORATORISTA QUÍMICO**

Leticia Guadalupe Chaverri Patrón / DGETI

Ma. Luisa Domínguez Vitales / DGETI

Ma. Eugenia García Rosales / DGETI

Ileana Pérez Navarro / DGETI

Ma. Del Carmen Karina Pacheco Hernández / CECyTE

Blanca Patricia Vargas Razo / CECyTE

## **DISEÑO DE PORTADA**

Edith Nolasco Carlón

## **SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA**

**Abril, 2013.**

# ÍNDICE

<b>PRESENTACIÓN</b> .....	5
---------------------------	---

## **1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CARRERA**

1.1 Estructura Curricular del Bachillerato Tecnológico .....	8
1.2 Justificación de la carrera .....	9
1.3 Perfil de egreso .....	10
1.4 Mapa de competencias de la carrera de Técnico laboratorista auímico .....	11
1.5 Cambios principales en los programas de estudio .....	12

## **2 MÓDULOS QUE INTEGRAN LA CARRERA**

Módulo I - Asiste en las operaciones básicas del laboratorio de acuerdo a procesos estandarizados .....	14
Módulo II - Ejecuta métodos de análisis cualitativos químicos y microbiológicos con base en las normas .....	19
Módulo III - Ejecuta métodos de análisis cuantitativos químicos y microbiológicos con base en las normas .....	24
Módulo IV - Realiza análisis físico-químicos a muestras de agua, alimentos y bebidas alcohólicas con base en las normas.....	30
Módulo V - Realiza análisis físico-químicos a muestras de fármacos, cosméticos, aceites, grasas comestibles y suelos con base en las normas .....	36
Recursos didácticos de la carrera .....	41

## **3 CONSIDERACIONES PARA DESARROLLAR LOS MÓDULOS EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL**

3.1 Lineamientos metodológicos .....	50
3.2 Guía didáctica del Módulo I .....	53
Submódulo 1 .....	53
Submódulo 2 .....	59
Submódulo 3 .....	65

# PRESENTACIÓN

La Reforma Integral de la Educación Media Superior se orienta a la construcción de un Sistema Nacional de Bachillerato, con los propósitos de conformar una identidad propia de este nivel educativo y lograr un perfil común del egresado en todos los subsistemas y modalidades que lo constituyen, siempre dentro de un marco de pluralidad interinstitucional.

El perfil común del bachiller se construye a partir de las once competencias genéricas, que se complementan con las profesionales y las disciplinares básicas, las cuales favorecen la formación integral del estudiante para su mejor desarrollo social, laboral y personal, desde la posición de la sustentabilidad y el humanismo.

En esta versión del programa de estudios se confirman, como eje principal de formación, las estrategias centradas en el aprendizaje y el enfoque de competencias; con el fin de que se tengan los recursos metodológicos necesarios para elaborar y aplicar en el aula los módulos y submódulos.

El Gobierno de México y el Banco Interamericano de Desarrollo acordaron cofinanciar el Programa de Formación de Recursos Humanos basada en Competencias (PROFORHCOM), Fase II, cuyo objetivo general es contribuir a mejorar el nivel de competencia de los egresados de educación media superior en la formación profesional técnica y, por esa vía, sus posibilidades de empleabilidad.

La Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico (CoSDAc), de la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS), funge como coordinadora técnica de estos trabajos; su contribución tiene como propósito articular los esfuerzos interinstitucionales de la DGETA, DGETI, DGECyTM, CECyTE y DGCFT, para avanzar hacia esquemas cada vez más cercanos a la dinámica productiva.

La estrategia para realizar la actualización e innovación de la formación profesional técnica es la constitución de los Comités Interinstitucionales de Formación Profesional Técnica, integrados por docentes de las instituciones participantes, quienes tienen el perfil académico y la experiencia profesional adecuados. El propósito principal de estos comités es el desarrollo de la propuesta didáctica mediante la atención a las innovaciones pertinentes en el diseño de los programas de estudio, el desarrollo de material didáctico y la selección de materiales, herramientas y equipamiento, así como la capacitación técnica para cubrir el perfil profesional del personal docente que imparte las carreras técnicas. Estos programas de estudios se integran con tres apartados generales:

1. Descripción general de la carrera.
2. Módulos que integran la carrera.
3. Consideraciones para desarrollar los submódulos de la formación profesional.

Cada uno de los módulos que integran la carrera técnica tiene competencias profesionales valoradas y reconocidas en el mercado laboral, así como la identificación de los sitios de inserción, de acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), además de la relación de las ocupaciones según la Clasificación Mexicana de Ocupaciones (CMO), en las cuales el egresado podrá desarrollar sus competencias en el sector productivo. Asimismo se contó con la participación de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social en la integración de conceptos correspondientes al tema de productividad laboral incluidos transversalmente en las competencias profesionales y, por medio de lecturas recomendadas, en el apartado de fuentes de información.

En apartado de consideraciones para desarrollar los módulos de la formación profesional se ofrecen consideraciones pedagógicas y lineamientos metodológicos para que el docente haga su planeación específica y la concrete en la elaboración de las guías didácticas por submódulo, en las que tendrá que considerar sus condiciones regionales, situación del plantel, características e intereses del estudiante y sus propias habilidades docentes.

Dicha planeación deberá caracterizarse por ser dinámica y propiciar el trabajo colaborativo, pues responde a situaciones escolares, laborales y particulares del estudiante, y comparte el diseño con los docentes del mismo plantel, o incluso de la región, por medio de diversos mecanismos, como las academias. Esta propuesta de formación profesional refleja un ejemplo que podrán analizar y compartir los docentes para producir sus propias guías didácticas, correspondientes a las carreras técnicas que se ofrecen en su plantel.

Las modificaciones a los programas de estudio de las carreras técnicas favorecen la creación de una estructura curricular flexible que permiten a los estudiantes participar en la toma de decisiones de manera que sean favorables a sus condiciones y aspiraciones.



## Descripción general de la carrera

## 1.1. Estructura Curricular del Bachillerato Tecnológico

(Acuerdo Secretarial 653)

1er. semestre	2o. semestre	3er. semestre	4o. semestre	5o. semestre	6o. semestre
Álgebra 4 horas	Geometría y Trigonometría 4 horas	Geometría Analítica 4 horas	Cálculo Diferencial 4 horas	Cálculo Integral 5 horas	Probabilidad y Estadística 5 horas
Inglés I 3 horas	Inglés II 3 horas	Inglés III 3 horas	Inglés IV 3 horas	Inglés V 5 horas	Temas de Filosofía 5 horas
Química I 4 horas	Química II 4 horas	Biología 4 horas	Física I 4 horas	Física II 4 horas	Asignatura propedéutica* (1-12)** 5 horas
Tecnologías de la Información y la Comunicación 3 horas	Lectura, Expresión Oral y Escrita II 4 horas	Ética 4 horas	Ecología 4 horas	Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores 4 horas	Asignatura propedéutica* (1-122) 5 horas
Lógica 4 horas	<b>Módulo I</b> Asiste en las operaciones básicas del laboratorio de acuerdo a procesos estandarizados 17 horas	<b>Módulo II</b> Ejecuta métodos de análisis cualitativos químicos y microbiológicos con base en las normas 17 horas	<b>Módulo III</b> Ejecuta métodos de análisis cuantitativos químicos y microbiológicos con base en las normas 17 horas	<b>Módulo IV</b> Realiza análisis físico-químicos a muestras de agua, alimentos y bebidas alcohólicas con base en las normas 12 horas	<b>Módulo V</b> Realiza análisis físico-químicos a muestras de fármacos, cosméticos, aceites, grasas comestibles y suelos con base en las normas 12 horas
Lectura, Expresión Oral y Escrita I 4 horas					

Áreas propedéuticas			
Físico-matemática	Económico-administrativa	Químico-Biológica	Humanidades y ciencias sociales
1. Temas de Física 2. Dibujo Técnico 3. Matemáticas Aplicadas	4. Temas de Administración 5. Introducción a al Economía 6. Introducción al Derecho	7. Introducción a la Bioquímica 8. Temas de Biología Contemporánea 9. Temas de Ciencias de la Salud	10. Temas de Ciencias Sociales 11. Literatura 12. Historia

Componente de formación básica

Componente de formación propedéutica

Componente de formación profesional

\*Las asignaturas propedéuticas no tienen prerrequisitos de asignaturas o módulos previos.

\*Las asignaturas propedéuticas no están asociadas a módulos o carreras específicas del componente profesional.

\*\*El alumno cursará dos asignaturas del área propedéutica que elija.

Nota: Para las especialidades que ofrece la DGCFT, solamente se desarrollarán los Módulos de Formación Profesional.



## 1.2 Justificación de la carrera

La carrera de laboratorista químico ofrece las competencias profesionales que permiten al estudiante asistir en las operaciones básicas de laboratorio ejecutando métodos de análisis cualitativos, cuantitativos, físico-químicos, y microbiológicos a diversas muestras con base en normas y procesos estandarizados.

Asimismo podrá desarrollar competencias genéricas relacionadas principalmente con la participación en los procesos de comunicación en distintos contextos, la integración efectiva a los equipos de trabajo y la intervención consciente, desde su comunidad en particular, en el país y el mundo en general, todo con apego al cuidado del medio ambiente.

La formación profesional se inicia en el segundo semestre y se concluye en el sexto semestre desarrollando en este lapso de tiempo las competencias: asiste en las operaciones básicas del laboratorio de acuerdo a procesos estandarizados, ejecuta con base en las normas: métodos de análisis cualitativos químicos y microbiológicos, métodos de análisis cuantitativos químicos y microbiológicos, análisis físico-químicos a muestras de agua, alimentos y bebidas alcohólicas y análisis físico-químicos a muestras de fármacos, cosméticos, aceites, grasas comestibles y suelos.

Todas estas competencias posibilitan al egresado su incorporación al mundo laboral o desarrollar procesos productivos independientes, de acuerdo con sus intereses profesionales o las necesidades en su entorno social.

Los primeros tres módulos de la carrera técnica tienen una duración de 272 horas cada uno, y los dos últimos de 192, un total de 1200 horas de formación profesional.

### 1.3 Perfil de egreso

Durante el proceso de formación de los cinco módulos, el estudiante desarrollará o reforzará las siguientes competencias profesionales, correspondientes al Técnico laboratorista químico:

- Asiste en las operaciones básicas del laboratorio de acuerdo a procesos estandarizados.
- Ejecuta métodos de análisis cualitativos químicos y microbiológicos con base en las normas.
- Ejecuta métodos de análisis cuantitativos químicos y microbiológicos con base en las normas.
- Realiza análisis físico-químicos a muestras de agua, alimentos y bebidas alcohólicas con base en las normas.
- Realiza análisis físico-químicos a muestras de fármacos, cosméticos, aceites, grasas comestibles y suelos con base en las normas

Además se presentan las 11 competencias genéricas, para que usted intervenga en su desarrollo o reforzamiento, y con ello enriquezca el perfil de egreso del bachiller. Como resultado del análisis realizado por los docentes elaboradores de este programa de estudios, se considera que el egresado de la carrera de Técnico laboratorista químico, está en posibilidades de desarrollar las competencias genéricas antes mencionadas; sin embargo se deja abierta la posibilidad de que usted contribuya a la adquisición de otras que considere pertinentes, de acuerdo con el contexto regional, laboral y académico:

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

Es importante recordar que, en este modelo educativo, el egresado de la educación media superior desarrolla las competencias genéricas a partir de la contribución de las competencias profesionales al componente de formación profesional, y no en forma aislada e individual, sino a través de una propuesta de formación integral, en un marco de diversidad.

## 1.4 Mapa de competencias profesionales de la carrera de Técnico laboratorista químico

<b>Módulo I</b>	<b>Asiste en las operaciones básicas del laboratorio de acuerdo a procesos estandarizados</b> <b>Submódulo 1</b> - Prepara instrumental y equipo de laboratorio de acuerdo a procesos estandarizados <b>Submódulo 2</b> - Prepara soluciones y muestras para las operaciones básicas del laboratorio <b>Submódulo 3</b> - Maneja reactivos para las operaciones básicas del laboratorio
<b>Módulo II</b>	<b>Ejecuta métodos de análisis cualitativos químicos y microbiológicos con base en las normas</b> <b>Submódulo 1</b> - Emplea técnicas de análisis químico cualitativo con base a normas <b>Submódulo 2</b> - Utiliza técnicas de separación y purificación con base a procedimientos estandarizados <b>Submódulo 3</b> - Ejecuta técnicas de identificación de microorganismos con base en las normas
<b>Módulo III</b>	<b>Ejecuta métodos de análisis cuantitativos químicos y microbiológicos con base en las normas</b> <b>Submódulo 1</b> - Emplea técnicas clásicas de análisis cuantitativo con base a normas <b>Submódulo 2</b> - Realiza análisis cuantitativos empleando métodos instrumentales <b>Submódulo 3</b> - Cuantifica microorganismos con base a normas
<b>Módulo IV</b>	<b>Realiza análisis físico-químicos a muestras de agua, alimentos y bebidas alcohólicas con base en las normas</b> <b>Submódulo 1</b> - Analiza muestras de agua con base a normas <b>Submódulo 2</b> - Analiza muestras de alimentos y bebidas alcohólicas con base a normas
<b>Módulo V</b>	<b>Realiza análisis físico-químicos a muestras de fármacos, cosméticos, aceites, grasas comestibles y suelos con base en las normas</b> <b>Submódulo 1</b> - Analiza muestras de fármacos y cosméticos con base a normas <b>Submódulo 2</b> - Analiza muestras de suelo, de aceites y grasas comestibles con base en las normas

## 1.5 Cambios principales en los programas de estudio

### Contenido de los módulos

#### 1. Identificación de ocupaciones y sitios de inserción

Nuestro país presenta una amplia diversidad de procesos de producción, desde los que utilizan tecnología moderna, hasta sistemas tradicionales; este hecho contribuye a diversificar las ocupaciones, lo que hace difícil nombrarlas adecuadamente. Con el propósito de utilizar referentes nacionales que permitan ubicar y nombrar las diferentes ocupaciones y sitios de inserción laboral, los Comités Interinstitucionales de Formación Profesional decidieron utilizar los siguientes:

##### Clasificación Mexicana de Ocupaciones (CMO)

La Clasificación Mexicana de Ocupaciones es utilizada por el INEGI para realizar el proceso de codificación de la pregunta de Ocupación de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) y la Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH). La CMO muestra la división técnica del trabajo y cubre las situaciones derivadas de la problemática del empleo que, en parte, se manifiesta en ocupaciones específicas, como resultado del autoempleo.

##### Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN-2007)

El SCIAN clasifica las actividades económicas de México, Estados Unidos y Canadá. Es una clasificación que el INEGI utiliza en los proyectos de estadística económica. De esta manera se unifica toda la producción de estadística económica entre México, Estados Unidos y Canadá.

#### 2. Competencias / contenidos del módulo

Las competencias / contenidos del módulo se presentan de una forma integrada, es decir, se muestran como elemento de agrupamiento las competencias profesionales; en torno a ellas se articulan los submódulos. El propósito de presentarlas de esta manera es que el docente tenga una mirada general de los contenidos de todo el módulo. Las competencias / contenidos del módulo se clasifican en tres grupos:

##### 2.1 Competencias profesionales

Las competencias profesionales del módulo se presentan en dos vertientes:

- Las específicas: deben abordarse desde el submódulo referido sin mantener relación con otros submódulos.
- Las transversales: representan competencias profesionales que deben abordarse desde diferentes submódulos, a fin de que se desarrollen en su totalidad.

##### 2.2 Competencias disciplinares básicas sugeridas

Competencias relacionadas con el Marco Curricular Común del Bachillerato. No se pretende que se desarrollen explícitamente en el módulo. Se presentan como un requerimiento para el desarrollo de las competencias profesionales. Se sugiere que se aborden a través de un diagnóstico, a fin de que se compruebe si el estudiante las desarrolló en el componente de formación básica.

##### 2.3 Competencias genéricas sugeridas

Competencias relacionadas con el Marco Curricular Común del Bachillerato. Se presentan los atributos de las competencias genéricas que tienen mayor probabilidad de desarrollarse para contribuir a las competencias profesionales, por lo cual no son limitativas; usted puede seleccionar otros atributos que considere pertinentes. Estos atributos están incluidos en la redacción de las competencias profesionales, por lo que no deben desarrollarse explícitamente o por separado.

#### 3. Estrategia de evaluación del aprendizaje

Se presentan las competencias profesionales específicas o transversales por evaluar, su relación con los submódulos y el tipo de evidencia sugerida como resultado de la ejecución de la competencia profesional.

#### 4. Fuentes de información

Tradicionalmente, las fuentes de información se presentan al final de cada módulo sin una relación explícita con los contenidos. Esto dificulta su utilización. Como un elemento nuevo, en estos programas se presenta cada contenido con sus respectivas fuentes de información, a fin de que el docente ubique de manera concisa los elementos técnicos, tecnológicos, normativos o teóricos sugeridos.

#### 5. Recursos didácticos

Se presentan agrupados por equipos, herramientas, materiales y mobiliario, además de incluir su relación con cada módulo.

#### 6. Guía didáctica sugerida

Como ejemplo se presentan las guías didácticas por cada contenido del módulo I, a fin de que el docente pueda desarrollar las propias de acuerdo con su contexto. Las guías incluyen las actividades de cada fase; para cada una de ellas se describe el tipo de evidencia y el instrumento de evaluación, así como una propuesta de porcentaje de calificación.

**2**

**Módulos que integran  
la carrera**

# MÓDULO I

## Información General

### ASISTE EN LAS OPERACIONES BÁSICAS DEL LABORATORIO DE ACUERDO A PROCESOS ESTANDARIZADOS

272 horas

#### // SUBMÓDULO 1

Prepara instrumental y equipo de laboratorio de acuerdo a procesos estandarizados  
96 horas

#### // SUBMÓDULO 2

Prepara soluciones y muestras para las operaciones básicas del laboratorio  
96 horas

#### // SUBMÓDULO 3

Maneja reactivos para las operaciones básicas del laboratorio  
80 horas

### OCUPACIONES DE ACUERDO CON LA CLASIFICACIÓN MEXICANA DE OCUPACIONES (CMO)

5400	Ayudantes, peones y similares en la fabricación de alimentos, bebidas y productos de tabaco
5281	Trabajadores en la elaboración de sustancias y compuestos químicos

### SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO CON EL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIAN-2007)

562111	Manejo de residuos peligrosos y servicios de remediación a zonas dañadas por materiales o residuos peligrosos
--------	---

## ASISTE EN LAS OPERACIONES BÁSICAS DEL LABORATORIO DE ACUERDO A PROCESOS ESTANDARIZADOS

### RESULTADO DE APRENDIZAJE

Asiste en las operaciones básicas del laboratorio de acuerdo a procesos estandarizados

- Prepara instrumental y equipo de laboratorio de acuerdo a procesos estandarizados
- Prepara soluciones y muestras para las operaciones básicas del laboratorio
- Maneja reactivos para las operaciones básicas del laboratorio

### COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR

PROFESIONALES		SUBMÓDULO
1	Prepara el instrumental de laboratorio explicando su funcionamiento y siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.	1
2	Opera el equipo de laboratorio siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y explicando su funcionamiento aplicando las buenas prácticas de laboratorio.	1
3	Limpia el instrumental y equipo de laboratorio aplicando normas de seguridad y asumiendo una actitud constructiva.	1
4	Prepara soluciones empleando expresiones matemáticas y registrando la información necesaria para este proceso.	2
5	Realiza el muestreo siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y registrando la información necesaria para este proceso.	2
6	Prepara muestras siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y aplicando normas de seguridad.	2
7	Usa reactivos de laboratorio de acuerdo a su código de seguridad y a las normas vigentes contribuyendo con ello al equilibrio del ambiente.	3
8	Organiza el almacén de reactivos de acuerdo a su código de seguridad valorando el impacto ambiental y emplea las tecnologías de la información y comunicación para el control del almacén.	3

### COMPETENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCO CURRICULAR COMÚN

#### DISCIPLINARES BÁSICAS SUGERIDAS

- CE4 Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
- CE8 Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.
- CE14 Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.

Competencias que se requieren para desarrollar las profesionales. Se desarrollan desde el componente de formación básica.

#### GENÉRICAS SUGERIDAS

- 5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
- 8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
- 11.3 Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.
- 4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.

Estos atributos están incluidos en las competencias profesionales; por lo tanto no se deben desarrollar por separado.

**ASISTE EN LAS OPERACIONES BÁSICAS DEL LABORATORIO DE ACUERDO A PROCESOS ESTANDARIZADOS**
**ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

La evaluación se realiza con el propósito de evidenciar, en la formación del estudiante, el desarrollo de las competencias profesionales y genéricas de manera integral mediante un proceso continuo y dinámico, creando las condiciones en las que se aplican y articulan ambas competencias en distintos espacios de aprendizaje y desempeño profesional. En el contexto de la evaluación por competencias es necesario recuperar las evidencias de desempeño con diversos instrumentos de evaluación, como la guía de observación, bitácoras y registros anecdóticos, entre otros. Las evidencias por producto, con carpetas de trabajos, reportes, bitácoras y listas de cotejo, entre otras. Y las evidencias de conocimientos, con cuestionarios, resúmenes, mapas mentales y cuadros sinópticos, entre otras. Para lo cual se aplicará una serie de prácticas integradoras que arroje las evidencias y la presentación del portafolio.

COMPETENCIAS PROFESIONALES		SUBMÓDULO	PRODUCTO	DESEMPEÑO
1	Prepara el instrumental de laboratorio explicando su funcionamiento y siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.	1		La preparación del instrumental del laboratorio explicando su funcionamiento
2	Opera el equipo de laboratorio siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y explicando su funcionamiento aplicando las buenas prácticas de laboratorio.	1		La operación del equipo del laboratorio siguiendo instrucciones aplicando las buenas prácticas del laboratorio
3	Limpia el instrumental y equipo de laboratorio aplicando normas de seguridad y asumiendo una actitud constructiva.	1		La preparación del instrumental y equipo de laboratorio
4	Prepara soluciones empleando expresiones matemáticas y registrando la información necesaria para este proceso.	2		La preparación de soluciones empleando expresiones matemáticas y registrando la información
5	Realiza el muestreo siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y registrando la información necesaria para este proceso.	2		La realización del muestreo siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva
6	Prepara muestras siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y aplicando normas de seguridad.	2		La preparación de las muestras aplicando normas de seguridad
7	Usa reactivos de laboratorio de acuerdo a su código de seguridad y a las normas vigentes contribuyendo con ello al equilibrio del ambiente.	3		La utilización de los reactivos de laboratorio contribuyendo al equilibrio del ambiente
8	Organiza el almacén de reactivos de acuerdo a su código de seguridad valorando el impacto ambiental y emplea las tecnologías de la información y comunicación para el control del almacén.	3		La organización del almacén de reactivos de acuerdo a su código de seguridad



COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1 Prepara el instrumental de laboratorio explicando su funcionamiento y siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.	1	Skoog D.A. West D.M. (2005). <i>Química Analítica</i> (8ª Ed.). España. Mc-Graw-Hill / Interamericana.
2 Opera el equipo de laboratorio siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y explicando su funcionamiento aplicando las buenas prácticas de laboratorio.	1	Mueller-Harvey. I., (2005). <i>El Análisis Químico en el Laboratorio</i> . Guía Básica. (1ª Ed). España. Acribia, p 126. García B., (2003). <i>Manual del Auxiliar de Laboratorio</i> . (2a, Ed.). España. MAD, S.L., P. 15-59. Flores, V. Erasmo. (1998). <i>Manual de Prácticas de Química Analítica</i> . (2ª reimpresión) México. Manual de Operación de los equipos de acuerdo al fabricante. ISO. (2006) NC ISO/IEC 17025:200. <i>Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración</i> . Consultado el 28 de Octubre de 2010, <a href="http://www.inha.sld.cu/Documentos/Sistema_de_Calidad.pdf">http://www.inha.sld.cu/Documentos/Sistema_de_Calidad.pdf</a> Cabré C.M.T. (2010). <i>Terminología y Buenas Prácticas</i> . <i>Publifarum</i> . Consultado el 28 de Octubre de 2010, de la base de datos Atti Convegno Assiterm 2009, <i>Publifarum</i> n.12, <a href="http://www.publifarum.farum.it/ezone_articles.php?publifarum">http://www.publifarum.farum.it/ezone_articles.php?publifarum</a>
3 Limpia el instrumental y equipo de laboratorio aplicando normas de seguridad y asumiendo una actitud constructiva.	1	J-Yves Leveau, Marielle Bouix. (2002). <i>Manual Técnico de Higiene, Limpieza y Desinfección</i> . (1ª Ed.). España Amvediciones, P. 623. M. Berrang et al. (2001) <i>Guía para la elaboración de un plan de limpieza y desinfección</i> . (1ª Ed) España.
4 Prepara soluciones empleando expresiones matemáticas y registrando la información necesaria para este proceso.	2	Portillo A. B. (2008). <i>Manual de Prácticas de Química Analítica I</i> . México. P 25 . p 4, 6, 8, 11.

COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
5	2	<p>Botta R. ((s/f)). <i>Guía práctica para el análisis químico</i> 1ª Ed). España. Acribia, p 126.</p> <p>Rodríguez A. J. José. (2005). <i>Operaciones Básicas de Laboratorio de Química</i>. (1ªEd.) España. Ed. CECSA. P 312, capítulo 5.</p> <p>SSA. (2003, 1 de Agosto). NOM-230-SSA1-2002, <i>Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano, requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua. Procedimientos sanitarios para el muestreo</i>. Consultado el 28 de Octubre de 2010, <a href="http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/230ssa102.html">http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/230ssa102.html</a></p> <p>Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2002, 31 de diciembre). NOM-021-SEMARNAT-2000. NOM-021-REC-NAT-2000. <i>Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis</i>. Consultado el 25 de mayo de 2010, <a href="http://www.semarnat.gob.mx/leyesy normas/Pages/normasoficialesmexicanasvigentes.aspx">http://www.semarnat.gob.mx/leyesy normas/Pages/normasoficialesmexicanasvigentes.aspx</a></p>
6	2	<p>Secretaría de Salud. (1995, 16 de octubre). NOM-110-SSA1-1994, <i>Bienes y Servicios. Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico</i>.</p> <p>Secretaría de Salud. (S.F.) NOM-110-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico Consultado el 26 de mayo de 2010, <a href="http://bibliotecas.salud.gob.mx/cgi-bin/library">http://bibliotecas.salud.gob.mx/cgi-bin/library</a></p>
7	3	<p>Rodríguez P. C.M., Ravelo S.J.L., Palazón L.J.M. (2005) <i>Técnicas de Organización y Seguridad en el Laboratorio</i> (1ª Ed.) España Ed. SINTESIS. P 176. Cap. 6, 7 y 8.</p>
8	3	<p>Vega A. E., Konigsberg F.M. (2001). <i>La Teoría y la Práctica en el Laboratorio de Química General para Ciencias Biológicas y de la Salud</i>. 1ª impresión. México. Casa Editorial El Tiempo. P 224. Cap. 1.</p> <p>Valencia. A.M.L. Arias.O.C.C. Rincón Cruz J.J. Mateus. A.C. (2006). <i>Manual para la Adquisición y Manejo Seguro de Medios de Trabajo</i>. (1ª Ed.). Colombia. Universidad Nacional de Colombia, P.66.</p> <p>Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (1996, 30 de Enero). NOM-114-STPS-1994, <i>Sistema Para la Identificación y Comunicación de Riesgos por Sustancias Químicas en los Centros de Trabajo</i>. Consultado el 28 de Octubre de 2010, <a href="http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/nrm/1/284/11">http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/nrm/1/284/11</a></p>

# MÓDULO II

## Información General

**EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS  
CUALITATIVOS QUÍMICOS Y  
MICROBIOLÓGICOS CON BASE EN LAS  
NORMAS**  
272 horas

### // SUBMÓDULO 1

Emplea técnicas de análisis químico cualitativo con base a normas  
96 horas.

### // SUBMÓDULO 2

Utiliza técnicas de separación y purificación con base a procedimientos estandarizados  
80 horas.

### // SUBMÓDULO 3

Ejecuta técnicas de identificación de microorganismos con base en las normas  
96 horas.

## OCUPACIONES DE ACUERDO CON LA CLASIFICACIÓN MEXICANA DE OCUPACIONES (CMO)

5281

Trabajadores en la elaboración de sustancias y compuestos químicos

## SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO CON EL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIAN-2007)

325411

Fabricación de materias primas para la industria farmacéutica

EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS CUALITATIVOS QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS CON BASE A NORMAS

RESULTADO DE APRENDIZAJE

Ejecuta métodos de análisis cualitativos químicos y microbiológicos con base en las normas

- Emplea técnicas de análisis químico cualitativo con base a normas
- Utiliza técnicas de separación y purificación con base a procedimientos estandarizados
- Ejecuta técnicas de identificación de microorganismos con base en las normas

COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR

PROFESIONALES	SUBMÓDULO
1 Identifica cationes y aniones de manera preliminar aplicando normas de seguridad y siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.	1
2 Identifica cationes y aniones de manera confirmatoria aplicando normas de seguridad, argumentando sus resultados.	1
3 Identifica sustancias orgánicas aplicando normas de seguridad y siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.	1
4 Emplea técnicas de separación de sustancias químicas siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y aplicando normas de seguridad.	2
5 Emplea técnicas de purificación de sustancias químicas siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, aplicando normas de seguridad.	2
6 Prepara el área de trabajo para la identificación de microorganismos aplicando normas de seguridad, siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.	3
7 Aplica técnicas de aislamiento de microorganismos aplicando normas de seguridad y siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.	3
8 Aplica técnicas de identificación de microorganismos siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y aplicando las normas de seguridad.	3

COMPETENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCO CURRICULAR COMÚN

DISCIPLINARES BÁSICAS SUGERIDAS

- CS3 Interpreta su realidad social a partir de los procesos históricos locales, nacionales e internacionales que la han configurado.
- 
- M5 Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.

Competencias que se requieren para desarrollar las profesionales. Se desarrollan desde el componente de formación básica.

GENÉRICAS SUGERIDAS

- 5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
- 
- 6.4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.

Estos atributos están incluidos en las competencias profesionales; por lo tanto no se deben desarrollar por separado.

## ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación se realiza con el propósito de evidenciar, en la formación del estudiante, el desarrollo de las competencias profesionales y genéricas de manera integral mediante un proceso continuo y dinámico, creando las condiciones en las que se aplican y articulan ambas competencias en distintos espacios de aprendizaje y desempeño profesional. En el contexto de la evaluación por competencias es necesario recuperar las evidencias de desempeño con diversos instrumentos de evaluación, como la guía de observación, bitácoras y registros anecdóticos, entre otros. Las evidencias por producto, con carpetas de trabajos, reportes, bitácoras y listas de cotejo, entre otras. Y las evidencias de conocimientos, con cuestionarios, resúmenes, mapas mentales y cuadros sinópticos, entre otras. Para lo cual se aplicará una serie de prácticas integradoras que arroje las evidencias y la presentación del portafolio.

COMPETENCIAS PROFESIONALES		SUBMÓDULO	PRODUCTO	DESEMPEÑO
1	Identifica cationes y aniones de manera preliminar aplicando normas de seguridad y siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.	1		La identificación preliminar de los cationes y aniones aplicando normas de seguridad
2	Identifica cationes y aniones de manera confirmatoria aplicando normas de seguridad, argumentando sus resultados.	1		La identificación confirmatoria de los cationes y aniones aplicando normas de seguridad
3	Identifica sustancias orgánicas aplicando normas de seguridad y siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.	1		La identificación de las sustancias orgánicas aplicando normas de seguridad
4	Emplea técnicas de separación de sustancias químicas siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y aplicando normas de seguridad.	2		El empleo de técnicas de separación de sustancias químicas siguiendo instrucciones y procedimientos
5	Emplea técnicas de purificación de sustancias químicas siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, aplicando normas de seguridad.	2		El empleo de técnicas de purificación de sustancias químicas aplicando normas de seguridad
6	Prepara el área de trabajo para la identificación de microorganismos aplicando normas de seguridad, siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.	3		La preparación del área de trabajo para la identificación de microorganismos
7	Aplica técnicas de aislamiento de microorganismos aplicando normas de seguridad y siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.	3		La aplicación de las técnicas de aislamiento de microorganismos aplicando normas de seguridad
8	Aplica técnicas de identificación de microorganismos siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y aplicando las normas de seguridad.	3		La aplicación de las técnicas de identificación de microorganismos siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva

COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1 Identifica cationes y aniones de manera preliminar aplicando normas de seguridad y siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.	1	<p>Buscarons, F.. (2005). <i>Análisis Inorgánico Cualitativo Sistemático</i>. (1a Ed.). España. Reverté.</p> <p>Burriel, M.. (2006). <i>Química Analítica Cualitativa</i>. (1a. Ed.). México. Thomson.</p>
2 Identifica cationes y aniones de manera confirmatoria aplicando normas de seguridad, argumentando sus resultados.	1	<p>Bolaños C.. (2003). <i>Química Analítica Cualitativa</i>. (3a Ed.) México. UAEM.</p> <p>Lees, R. (1982). <i>Análisis de los alimentos: métodos analíticos y de control de calidad</i>. (1a Ed.). España. Acribia.</p> <p>Vilanova, G.. (2004). <i>Técnicas Analíticas de Contaminantes Químicos</i>. Aplicaciones Toxicológicas, Medioambientales y Alimentarias. (1a Ed.). España. Díaz de Santos.</p> <p>Rubinson, J. (2000). <i>Química Analítica Contemporánea</i>. (1a Ed.). México. Prentice Hall.</p>
3 Identifica sustancias orgánicas aplicando normas de seguridad y siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.	1	<p>Harris, D.. (2000). <i>Análisis Químico Cuantitativo</i>. (1a. Ed.). España. Reverté</p> <p>Valcárcel, M. (2002). <i>Las calidad en los Laboratorios Analíticos</i>. (1a, Ed.). España Reverté, P. 1-31.</p> <p>López .S.M., Triana. M.J., Pérez. G.F.J., Torres. P.M.E. (2005). <i>Métodos Físicos de Separación y Purificación de Sustancias Orgánicas</i>. (1ª Ed.). España. Universidad de las Palmas de Gran Canaria, P. 152.</p> <p>Flores, E. (1998). <i>Manual de prácticas de Química Analítica</i>. (1a Ed.). México. UAM.</p> <p>Zarco, R.E.. (S/F). <i>Seguridad en laboratorios. Prevención de accidentes y primeros auxilios en los laboratorios químicos</i>. México. Trillas.</p>
4 Emplea técnicas de separación de sustancias químicas siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y aplicando normas de seguridad.	2	<p>Valcárcel, C.. (2000). <i>Técnicas Analíticas de Separación</i>. (1a Ed.). España. Rever.</p>
5 Emplea técnicas de purificación de sustancias químicas siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, aplicando normas de seguridad.	2	<p>López .S.M., Triana.M.J., Pérez. G.F.J., Torres. P.M.E. (2005). <i>Métodos Físicos de Separación y Purificación de Sustancias Orgánicas</i>. (1ª Ed.). España.Universidad de las Palmas de Gran Canaria, P. 152.</p> <p>Núñez. C.E. (2008). <i>Purificación por cristalización</i>. Argentina., P. 3.</p>

COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
6 Prepara el área de trabajo para la identificación de microorganismos aplicando normas de seguridad, siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.	3	J-Yves Leveau, Marielle Bouix. (2002). <i>Manual Técnico de Higiene, Limpieza y Desinfección</i> . (1ª Ed.). España. Amvediciones, P. 623.  García B. M. José. (2003). <i>Manual del Auxiliar del Laboratorio</i> . Temario (1ª Ed.) España Ed. MAD. P 594. Tema 5 y 40.
7 Aplica técnicas de aislamiento de microorganismos aplicando normas de seguridad y siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.	3	Frazier, W.C.. (2003). <i>Microbiología de los alimentos</i> . (4a Ed.). España. Acribia.  Secretaría de Salud. (S.F.)NOM-110-SSA1-1994, <i>Bienes y Servicios. Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico</i> .Consultado el 26 de mayo de 2010, <a href="http://bibliotecas.salud.gob.mx/cgi-bin/library?">http://bibliotecas.salud.gob.mx/cgi-bin/library?</a>
8 Aplica técnicas de identificación de microorganismos siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y aplicando las normas de seguridad.	3	Jay James. (2009). <i>Microbiología moderna de los alimentos</i> . (5a Ed.). España. Acribia.  Brock, T.D.. (2004). <i>Biología de los microorganismos</i> . (10a Ed.). España. Prentice-Hall.

# MÓDULO III

## Información General

**EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS  
CUANTITATIVOS QUÍMICOS Y  
MICROBIOLÓGICOS CON BASE EN LAS  
NORMAS  
272 HORAS**

### // SUBMÓDULO 1

Emplea técnicas clásicas de análisis cuantitativo con base a normas  
96 horas

### // SUBMÓDULO 2

Realiza análisis cuantitativos empleando métodos instrumentales  
80 horas

### // SUBMÓDULO 3

Cuantifica microorganismos con base a normas  
96 horas

## OCUPACIONES DE ACUERDO CON LA CLASIFICACIÓN MEXICANA DE OCUPACIONES (CMO)

1230	Auxiliar de laboratorista químico
------	-----------------------------------

## SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO CON EL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIÁN-2007)

311513	Elaboración de derivados y fermentos lácteos
311222	Elaboración de aceites y grasas vegetales comestibles



## EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS CUANTITATIVOS QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS CON BASE EN LAS NORMAS

## RESULTADO DE APRENDIZAJE

Ejecuta métodos de análisis cuantitativos químicos y microbiológicos con base en las normas

- Emplea técnicas clásicas de análisis cuantitativo con base a normas
- Realiza análisis cuantitativos empleando métodos instrumentales
- Cuantifica microorganismos con base a normas

## COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR

PROFESIONALES		SUBMÓDULO
1	Realiza determinaciones gravimétricas siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y aplicando normas de seguridad.	1
2	Realiza determinaciones volumétrica siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y registrando los datos obtenidos para su procesamiento.	1
3	Cuantifica sustancias químicas empleando métodos ópticos siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva para contrastar los resultados obtenidos en una investigación con los del experimento realizado.	2
4	Cuantifica sustancias químicas empleando métodos electroquímicos siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y contrastando los resultados obtenidos en una investigación y los experimentales.	2
5	Cuantifica sustancias químicas empleando métodos cromatográficos siguiendo instrucciones y procedimientos, aplicando normas de seguridad.	2
6	Cuantifica microorganismos por métodos directos aplicando normas de seguridad y siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.	3
7	Cuantifica microorganismos por métodos indirectos, aplicando normas de seguridad y siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.	3

## COMPETENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCO CURRICULAR COMÚN

## DISCIPLINARES BÁSICAS SUGERIDAS

CE4	Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
CE5	Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.
CE14	Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.

Competencias que se requieren para desarrollar las profesionales. Se desarrollan desde el componente de formación básica.

## GENÉRICAS SUGERIDAS

5.1	Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
-----	--

Estos atributos están incluidos en las competencias profesionales; por lo tanto no se deben desarrollar por separado.

## EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS CUANTITATIVOS QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS CON BASE EN LAS NORMAS

## ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación se realiza con el propósito de evidenciar, en la formación del estudiante, el desarrollo de las competencias profesionales y genéricas de manera integral mediante un proceso continuo y dinámico, creando las condiciones en las que se aplican y articulan ambas competencias en distintos espacios de aprendizaje y desempeño profesional. En el contexto de la evaluación por competencias es necesario recuperar las evidencias de desempeño con diversos instrumentos de evaluación, como la guía de observación, bitácoras y registros anecdóticos, entre otros. Las evidencias por producto, con carpetas de trabajos, reportes, bitácoras y listas de cotejo, entre otras. Y las evidencias de conocimientos, con cuestionarios, resúmenes, mapas mentales y cuadros sinópticos, entre otras. Para lo cual se aplicará una serie de prácticas integradoras que arroje las evidencias y la presentación del portafolio.

COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	PRODUCTO	DESEMPEÑO
1 Realiza determinaciones gravimétricas siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y aplicando normas de seguridad.	1		La realización de las determinaciones gravimétricas siguiendo instrucciones
2 Realiza determinaciones volumétrica siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y registrando los datos obtenidos para su procesamiento.	1		La realización de las determinaciones volumétricas siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva
3 Cuantifica sustancias químicas empleando métodos ópticos siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva para contrastar los resultados obtenidos en una investigación con los del experimento realizado.	2		La cuantificación de las sustancias químicas por métodos ópticos siguiendo instrucciones y procedimientos
4 Cuantifica sustancias químicas empleando métodos electroquímicos siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y contrastando los resultados obtenidos en una investigación y los experimentales.	2		La cuantificación de las sustancias químicas por métodos electroquímicos siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva
5 Cuantifica sustancias químicas empleando métodos cromatográficos siguiendo instrucciones y procedimientos, aplicando normas de seguridad.	2		La cuantificación de las sustancias químicas por métodos cromatográficos aplicando normas de seguridad
6 Cuantifica microorganismos por métodos directos aplicando normas de seguridad y siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.	3		La cuantificación de microorganismos por métodos directos aplicando normas de seguridad
7 Cuantifica microorganismos por métodos indirectos, aplicando normas de seguridad y siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.	3		La cuantificación de microorganismos por métodos indirectos aplicando normas de seguridad

COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1	1	<p>Harold, F. (1983). <i>Análisis Químico e Instrumental Moderno</i>. (1a, Ed.). España. Reverté, p 77-111.</p> <p>Skoog, D. (2002). <i>Introducción a la química analítica</i>. (1a Ed.). Barcelona. Reverté, p 162-178, 460-493.</p> <p>Rubinson, J. (2000). <i>Química Analítica Contemporánea</i>. (1a Ed.). México. Prentice Hall. Capítulo de Gravimetría, p 300-315.</p> <p>Harris, D. (2000). <i>Análisis Químico Cuantitativo</i>. (1a. Ed.). España. Reverté. P 407-544 P 680-698, 578-677.</p> <p>Flores E. (1998). <i>Manual de Prácticas de Química Analítica</i>. (1a Ed.). México. UAM. p 27-30.</p> <p>Sierra, I. (2007). <i>Experimentación en Química Analítica</i>. (1a Ed.). España. Universidad Rey Juan Carlos. p 17-44, 35-38.</p> <p>S/A. (S.F.) <i>Software de Simulación de prácticas de laboratorio Model chemlab</i> <a href="http://www.modelscience.com/products_sp.html">http://www.modelscience.com/products_sp.html</a>. Práctica de Gravimetría.</p> <p>Ramos, E. (2003). <i>Manual del Laboratorio de instrumentación básica</i>. (1a Ed.). México. Universidad Veracruzana. p 4-6.</p> <p>García, F. (2007). <i>Seguridad en el laboratorio de Química</i>. (1a Ed.). España. Universidad de Oviedo. p 11-25 y 41-44.</p>
2	1	<p>Rubinson, J. (2000). <i>Química Analítica Contemporánea</i>. (1a Ed.). México. Prentice Hall. Capítulo de Volumetría, p 206-236.</p> <p>Skoog, D. (2002). <i>Introducción a la química analítica</i>. (1a Ed.). Barcelona. Reverté, p 9-354.</p> <p>S/A. (S.F.) <i>Software de Simulación de prácticas de laboratorio Model chemlab.</i>, <a href="http://www.modelscience.com/products_sp.html">http://www.modelscience.com/products_sp.html</a>. Práctica de Volumetría.</p>
3	2	<p>Skoog D.A. West D.M. (2005). <i>Química analítica</i>. (8a Ed.). España. McGraw-Hill / Interamericana. Capítulo 20 p. 508-531.</p> <p>Sierra, I y Pérez, D. (2010). <i>Análisis Instrumental</i>. (1a Ed.). España. Netbiblo. p 33-64, p 137-200.</p> <p>Hernández, L. (2002). <i>Introducción al análisis instrumental</i>. (1a Ed.). Barcelona. Ariel Ciencia. p 33-39 y 45 -87.</p> <p>Verde, J y Escamilla, M. (1999). <i>Manual de Prácticas de Química Analítica II</i>. (1a Ed.). México. UAM. p 75-101.</p>

COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
4	2	Torres, S. (2006). <i>Técnicas Instrumentales: Manual de Laboratorio</i> . (1a Ed.). España. UPV. 17-36. Verde, J y Escamilla, M. (1999). <i>Manual de Prácticas de Química Analítica II</i> . (1a Ed.). México. UAM. p 103-125.
5	2	Verde, J y Escamilla, M. (1999). <i>Manual de Prácticas de Química Analítica II</i> . (1a Ed.). México. UAM. p 11-74.
6	3	Tortora, G y Funke, B. (2007). <i>Introducción a la Microbiología</i> . (1a Ed.). Argentina. L. (2004). <i>Microbiología</i> . (2a Ed.). México. McGraw-Hill. p 118-128. Valencia, H. (2004). <i>Manual de Prácticas de Microbiología básica</i> . (1a Ed.). Colombia. Universidad Nacional de Colombia. p 63-68, p 53-62 y 69-75. SSA. (1994). NOM-110-SSA1-1994, <i>Bienes y servicios. Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico</i> . Consultado el 28 de octubre 2010, <a href="http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/110ssa14.html">http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/110ssa14.html</a> SSA. (1994). NOM-092-SSA1-1994, <i>Bienes y servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa</i> . Consultado el 28 de octubre de 2010, <a href="http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/092ssa14.html">http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/092ssa14.html</a> Secretaría de Salud. (1995, 25 de septiembre). NOM-115-SSA1-1994, <i>Bienes y Servicios. Método para la determinación de Staphylococcus aureus en alimentos</i> . Consultado el 26 de mayo de 2010, <a href="http://bibliotecas.salud.gob.mx/cgi-bin/library">http://bibliotecas.salud.gob.mx/cgi-bin/library</a>

COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
<p>7      Cuantifica microorganismos por métodos indirectos, aplicando normas de seguridad y siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.</p>	<p>3</p>	<p>Panamericana. p Prescott, L. (2004). <i>Microbiología</i>. (2a Ed.). España. McGraw-Hill. p 118-128 Técnico:</p> <p>Gamaso, C. (2005). <i>Manual práctico de Microbiología</i>. (3a Ed.). Masson. p 39-46 y 143-162</p> <p>Olivas, E. (2004). <i>Manual de Prácticas de Microbiología básica y Microbiología de alimentos</i>. (1a Ed.). México. UACJ. p 81-86, 91-92, 99-104</p> <p>Secretaría de Salud. (1995, 16 de octubre). NOM-110-SSA1-1994, <i>Bienes y Servicios. Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico</i> . Consultado el 26 de mayo de 2010, <a href="http://bibliotecas.salud.gob.mx/cgi-bin/library?">http://bibliotecas.salud.gob.mx/cgi-bin/library?</a></p> <p>Secretaría de Salud. (1995, 13 de septiembre). NOM-111-SSA1-1994, <i>Bienes y Servicios. Métodos para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos</i> . Consultado el 26 de mayo de 2010, <a href="http://bibliotecas.salud.gob.mx/cgi-bin/library">http://bibliotecas.salud.gob.mx/cgi-bin/library</a></p>

# MÓDULO IV

## Información General

**REALIZA ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS  
A MUESTRAS DE AGUA, ALIMENTOS Y  
BEBIDAS ALCOHÓLICAS CON BASE EN LAS  
NORMAS**  
192 horas

### // SUBMÓDULO 1

Analiza muestras de agua con base a normas  
96 horas

### // SUBMÓDULO 2

Analiza muestras de alimentos y bebidas  
alcohólicas con base a normas  
96 horas

## OCUPACIONES DE ACUERDO CON LA CLASIFICACIÓN MEXICANA DE OCUPACIONES (CMO)

1230	Auxiliar de laboratorista químico
------	-----------------------------------

## SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO CON EL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SIAN-2007)

311320	Elaboración de chocolate y productos de chocolate a partir de cacao
--------	---

311222	Elaboración de aceites y grasas vegetales comestibles
--------	---

**REALIZA ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS A MUESTRAS DE AGUA, ALIMENTOS Y BEBIDAS ALCOHÓLICAS CON BASE EN LAS NORMAS**

**RESULTADO DE APRENDIZAJE**

Realiza análisis físicos, químicos a muestras de agua, alimentos y bebidas alcohólicas con base en las normas

- Analiza muestras de agua con base a normas
- Analiza muestras de alimentos y bebidas alcohólicas con base a normas

**COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR**

PROFESIONALES	SUBMÓDULO
1 Prepara muestras e insumos para el análisis de agua, siguiendo instrucciones y procedimiento de manera reflexiva y aplicando las normas de seguridad.	1
2 Determina indicadores físicos de la calidad del agua, aplicando normas de seguridad y siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.	1
3 Determina indicadores químicos de la calidad del agua, aplicando normas de seguridad y siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.	1
4 Prepara muestras e insumos para el análisis de alimentos, siguiendo instrucciones y procedimiento de manera reflexiva y aplicando las normas de seguridad.	2
5 Ejecuta análisis físico-químicos generales a alimentos siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y aplicando normas de seguridad.	2
6 Analiza física y químicamente bebidas alcohólicas siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y aplicando normas de seguridad.	2

**COMPETENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCO CURRICULAR COMÚN**

**DISCIPLINARES BÁSICAS SUGERIDAS**

- CE14 Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.

Competencias que se requieren para desarrollar las profesionales. Se desarrollan desde el componente de formación básica.

**GENÉRICAS SUGERIDAS**

- 5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.

Estos atributos están incluidos en las competencias profesionales; por lo tanto no se deben desarrollar por separado.

## REALIZA ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS A MUESTRAS DE AGUA, ALIMENTOS Y BEBIDAS ALCOHÓLICAS CON BASE EN LAS NORMAS

## ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación se realiza con el propósito de evidenciar, en la formación del estudiante, el desarrollo de las competencias profesionales y genéricas de manera integral mediante un proceso continuo y dinámico, creando las condiciones en las que se aplican y articulan ambas competencias en distintos espacios de aprendizaje y desempeño profesional. En el contexto de la evaluación por competencias es necesario recuperar las evidencias de desempeño con diversos instrumentos de evaluación, como la guía de observación, bitácoras y registros anecdóticos, entre otros. Las evidencias por producto, con carpetas de trabajos, reportes, bitácoras y listas de cotejo, entre otras. Y las evidencias de conocimientos, con cuestionarios, resúmenes, mapas mentales y cuadros sinópticos, entre otras. Para lo cual se aplicará una serie de prácticas integradoras que arroje las evidencias y la presentación del portafolio.

COMPETENCIAS PROFESIONALES		SUBMÓDULO	PRODUCTO	DESEMPEÑO
1	Prepara muestras e insumos para el análisis de agua, siguiendo instrucciones y procedimiento de manera reflexiva y aplicando las normas de seguridad.	1		La preparación de las muestras e insumos para el análisis de agua aplicando normas de seguridad
2	Determina indicadores físicos de la calidad del agua, aplicando normas de seguridad y siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.	1		La determinación de los indicadores físicos de la calidad del agua aplicando normas de seguridad
3	Determina indicadores químicos de la calidad del agua, aplicando normas de seguridad y siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.	1		La determinación de los indicadores químicos de la calidad del agua aplicando normas de seguridad
4	Prepara muestras e insumos para el análisis de alimentos, siguiendo instrucciones y procedimiento de manera reflexiva y aplicando las normas de seguridad.	2		La preparación de las muestras e insumos para el análisis de alimentos aplicando normas de seguridad
5	Ejecuta análisis físico-químicos generales a alimentos siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y aplicando normas de seguridad.	2		La ejecución de los análisis físico-químicos generales de alimentos aplicando normas de seguridad
6	Analiza física y químicamente bebidas alcohólicas siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y aplicando normas de seguridad.	2		La realización de los análisis físico-químicos a bebidas alcohólicas aplicando normas de seguridad



COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1	1	<p>S/A. (1992). <i>Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales</i>. (2a Ed.). España. Díaz de Santos. p 2-33 a 2-46.</p> <p>Dirección General de Normas. (1993). NOM-014-SSA1-1993, <i>Procedimientos sanitarios para el muestreo de agua para uso y consumo humano en sistemas de abastecimiento de agua públicos y privados</i>. México. p 3-10.</p> <p>Secretaría de Salud.. (2000, 12 de agosto). NOM-127-SSA1-1994, <i>Salud Ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización</i>. Consultado el 26 de mayo de 2010, <a href="http://bibliotecas.salud.gob.mx/cgi-bin/library?">http://bibliotecas.salud.gob.mx/cgi-bin/library?</a></p> <p>Dirección General de Normas. (1986). NMX-AA-089-2-1986 <i>Protección al ambiente-calidad del agua- Vocabulario Parte2. P 4-11 CONOCER. (S.F.)CAGP0352.01 Análisis de agua para uso y consumo humano.</i>, <a href="http://www.acertar.com/normas/pdf/CAGP0352.01.PDF">www.acertar.com/normas/pdf/CAGP0352.01.PDF</a></p> <p>Dirección General de Normas. (1980). NMX-AA-003-1980. <i>Aguas Residuales</i>. Muestreo. p 4-7.</p> <p>Dirección General de Normas. (2002). NOM-230-SSA1-2002, <i>Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano, requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimientos públicos y privados durante el manejo del agua. Procedimientos sanitarios para el muestreo</i>. <a href="http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/230ssa102.html">http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/230ssa102.html</a>. p 6-17.</p>
2	1	<p>Dirección General de Normas. (2001). NMX-AA-038-SCFI-2001-<i>Análisis de agua- Determinación de turbiedad en aguas naturales, residuales y residuales tratadas-Métodos de Prueba</i>. México. p 2-10.</p> <p>Dirección General de Normas. (1982). NMX-AA-083-1982-<i>Análisis de agua-Determinación de olor</i>. México. p 2-13.</p> <p>Dirección General de Normas. (2001). NMX-AA-034-SCFI-2001-<i>Análisis de agua-Determinación de sólidos y sales disueltas en aguas naturales, residuales y residuales tratadas-Métodos de Prueba</i>. México. p 2-13.</p> <p>Dirección General de Normas. (1994). NOM-127-SSA1-1994, <i>Salud ambiental, agua para uso y consumo humano, límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización</i>. México. p 2-8.</p> <p>Dirección General de Normas. (1998). NOM-179-SSA1-1998, <i>Vigilancia y evaluación del control de calidad del agua para uso y consumo humano, distribuida por sistemas de abastecimiento público</i>. México. p 3-8.</p>

COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
3	1	<p>S/A. (1992). <i>Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales</i>. (2a Ed.). España. Díaz de Santos. p 2-33 a 2-62 , 2-67 a 2-71 y 4-76 a 4-85</p> <p>Dirección General de Normas. (2001). NMX-AA-072-SCFI-2001. <i>Análisis de agua-Determinación de dureza total en aguas naturales, residuales y residuales tratadas-método de prueba</i>. p 2 -10</p> <p>Dirección General de Normas. (2001). NMX-AA-073-SCFI-2001. <i>Análisis de agua-Determinación de cloruros totales en aguas naturales, residuales y residuales tratadas-Método de prueba</i>. p 2-10</p> <p>Dirección General de Normas. (2001). NMX-AA-036-SCFI-2001. <i>Análisis de agua-Determinación de acidez y alcalinidad en agua naturales, residuales y residuales tratadas-Método de prueba</i>. p 2-10</p> <p>Dirección General de Normas. (1994). NOM-127-SSA1-1994. <i>Salud ambiental, agua para uso y consumo humano, límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización</i>. México. p 2-8</p> <p>Dirección General de Normas. (1998). NOM-179-SSA1-1998. <i>Vigilancia y evaluación del control de calidad del agua para uso y consumo humano, distribuida por sistemas de abastecimiento público</i>. México. p 2-8</p> <p>CONOCER. (S.F.) CAGP0352.01 <i>Análisis de agua para uso y consumo humano.</i>, <a href="http://www.acertar.com/normas/pdf/CAGP0352.01.PDF">www.acertar.com/normas/pdf/CAGP0352.01.PDF</a></p>
4	2	<p>Greenfield, H y Southgate, D. (2003). <i>Datos de obtención de alimentos: Obtención, gestión y utilización</i>. (2da. Ed.). FAO. p 69-90</p> <p>Martínez, R. (S.F.) <i>Guía para muestreo de alimentos</i>. (1a Ed.). FAO. p 17-26</p> <p>Dirección General de Normas. (2003). NOM-155-SCFI-2003. <i>Leche fórmula láctea y producto lácteo combinado-denominaciones-especificación fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba</i>. México. p 17-35</p> <p>PANREAC QUÍMICA. (S.F.) <i>Analíticos en Alimentaria. Métodos Oficiales de Análisis. Cereales, Derivados de Cereales y Cerveza</i>. Panreac, Química S.A. p 27-39</p> <p>Dirección General de Normas. (2003). NOM-155-SCFI-2003. <i>Leche fórmula láctea y producto lácteo combinado-denominaciones-especificación fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba</i>. México. p 2-16</p> <p>CONOCER. (2002, 15 de enero). CHAR0464.01 <i>Determinación de la Calidad de la Harina.</i>, <a href="http://www.acertar.com/normas/pdf/CHAR0464.01.pdf">www.acertar.com/normas/pdf/CHAR0464.01.pdf</a></p> <p>Dirección General de Normas. (1978). NMX-318-1978. <i>Determinación de nitratos en embutidos</i>. México. p 1-4</p>

COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
5	Ejecuta análisis físico-químicos generales a alimentos siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y aplicando normas de seguridad.	2 <p>Bello, J. (2000). <i>Ciencia Bromatológica. Principios generales de los alimentos</i>. (1a Ed.). España. Díaz de Santos. 41-140 y 145-267</p> <p>Herrera, C y Bolaños, N.. (2003). <i>Química de alimentos. Manual de laboratorio</i>. (1a Ed.). Costa Rica. Universidad de Costa Rica. p 4-21 y 33-38</p> <p>Secretaría de Salud. (1999, 10 de diciembre). NOM-147-SSA1-1996. <i>Bienes y Servicios. Cereales y sus productos. Harinas de cereales, sémolas o semolinas. Alimentos a base de cereales, de semillas comestibles, harinas, sémolas o semolinas o sus mezclas. Productos de panificación. Disposiciones y especificaciones nutrimentales</i>. Consultado el 26 de mayo de 2010, <a href="http://bibliotecas.salud.gob.mx/cgi-bin/library? CL1">http://bibliotecas.salud.gob.mx/cgi-bin/library? CL1</a>. p 3-13</p> <p>Secretaría de Salud. (1995, 10 de agosto). NOM-116-SSA1-1994. <i>Bienes y Servicios. Determinación de humedad en alimentos por tratamiento térmico. Método por arena o gasa</i>. Consultado el 26 de mayo de 2010, <a href="http://bibliotecas.salud.gob.mx/cgi-bin/library? CL1">http://bibliotecas.salud.gob.mx/cgi-bin/library? CL1</a>. p 2-11</p> <p>Secretaría de Salud. (1996, 26 de junio). NOM-086-SSA1-1994. <i>Bienes y Servicios. Alimentos y bebidas no alcohólicas con modificaciones en su composición. Especificaciones nutrimentales</i>. Consultado el 26 de mayo de 2010, <a href="http://bibliotecas.salud.gob.mx/cgi-bin/library? CL1">http://bibliotecas.salud.gob.mx/cgi-bin/library? CL1</a>. p 3-12</p>
6	Analiza física y químicamente bebidas alcohólicas siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y aplicando normas de seguridad.	2 <p>Desrosier, N. (1999). <i>Elementos de tecnología de alimentos</i>. (1a Ed.). México. CECSA. Capítulo Bebidas Alcohólicas.</p> <p>Madrid, J y Madrid, A (2003). <i>Análisis de vinos, mostos y alcoholes</i>. (1a Ed.). España. AMV Ediciones. p 7-315.</p> <p>Herrera, C y Bolaños, N. (2003). <i>Química de alimentos. Manual de laboratorio</i>. (1a Ed.). Costa Rica. Universidad de Costa Rica. p 134-138</p> <p>Dirección General de Normas. (1994). NOM-117-SSA1-1994. <i>Bienes y Servicios. Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, fierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica</i>. <a href="http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/117ssa14.html">http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/117ssa14.html</a>. p 2-10</p> <p>Dirección General de Normas. (1995). NOM-142-SSA1-1995. <i>Bienes y servicios. Bebidas alcohólicas. Especificaciones sanitarias. Etiquetado sanitario y comercial</i>. p 2-8</p> <p>Dirección General de Normas. (1983). NMX-V-023-1983. <i>Bebidas alcohólicas. Rompope, bebidas alcohólicas</i>. México. p 2-5</p>

# MÓDULO V

## Información General

**REALIZA ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS A MUESTRAS DE FÁRMACOS, COSMÉTICOS, ACEITES, GRASAS COMESTIBLES Y SUELOS CON BASE EN LAS NORMAS**  
192 horas

### // SUBMÓDULO 1

Analiza muestras de fármacos y cosméticos con base a normas  
96 horas

### // SUBMÓDULO 2

Analiza muestras de suelo, de aceites y grasas comestibles con base en las normas  
96 horas

## OCUPACIONES DE ACUERDO CON LA CLASIFICACIÓN MEXICANA DE OCUPACIONES (CMO)

1230	Auxiliar de laboratorista químico
------	-----------------------------------

## SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO CON EL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIÁN-2007)

311222	Elaboración de aceites y grasas vegetales comestibles
325412	Fabricación de preparaciones farmacéuticas
325620	Fabricación de cosméticos, perfumes y otras preparaciones de tocador

**REALIZA ANÁLISIS FÍSICO -QUÍMICOS A MUESTRAS DE FÁRMACOS, COSMÉTICOS, ACEITES, GRASAS COMESTIBLES Y SUELOS CON BASE EN LAS NORMAS**

**RESULTADO DE APRENDIZAJE**

Realiza análisis físico-químicos a muestras de fármacos, cosméticos, aceites, grasas comestibles y suelos con base en las normas

- Analiza muestras de fármacos y cosméticos con base a normas
- Analiza muestras de suelo, de aceites y grasas comestibles con base en las normas

**COMPETENCIAS / CONTENIDOS POR DESARROLLAR**

**PROFESIONALES**

**SUBMÓDULO**

1	Elabora cosméticos haciendo explícitas las nociones científicas del proceso, articulando saberes de diversos campos.	1
2	Analiza muestras de cosméticos articulando saberes de diversos campos y aplicando normas de seguridad.	1
3	Analiza muestras de fármacos articulando saberes de diversos campos y aplicando normas de seguridad.	1
4	Analiza muestra de aceites y grasas comestibles aplicando normas de seguridad y utilizando las tecnologías de información y comunicación para procesar los datos obtenidos.	2
5	Analiza muestras de suelos aplicando normas de seguridad y utilizando las tecnologías de información y comunicación para procesar los datos obtenidos.	2

**COMPETENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCO CURRICULAR COMÚN**

**DISCIPLINARES BÁSICAS SUGERIDAS**

- |      |   |
|------|---|
| CE7  | Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.                       |
| CE14 | Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana. |

Competencias que se requieren para desarrollar las profesionales. Se desarrollan desde el componente de formación básica.

**GENÉRICAS SUGERIDAS**

- |     |   |
|-----|---|
| 7.3 | Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana. |
|-----|---|

Estos atributos están incluidos en las competencias profesionales; por lo tanto no se deben desarrollar por separado.

## REALIZA ANÁLISIS FÍSICO -QUÍMICOS A MUESTRAS DE FÁRMACOS, COSMÉTICOS, ACEITES, GRASAS COMESTIBLES Y SUELOS CON BASE EN LAS NORMAS

## ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación se realiza con el propósito de evidenciar, en la formación del estudiante, el desarrollo de las competencias profesionales y genéricas de manera integral mediante un proceso continuo y dinámico, creando las condiciones en las que se aplican y articulan ambas competencias en distintos espacios de aprendizaje y desempeño profesional. En el contexto de la evaluación por competencias es necesario recuperar las evidencias de desempeño con diversos instrumentos de evaluación, como la guía de observación, bitácoras y registros anecdóticos, entre otros. Las evidencias por producto, con carpetas de trabajos, reportes, bitácoras y listas de cotejo, entre otras. Y las evidencias de conocimientos, con cuestionarios, resúmenes, mapas mentales y cuadros sinópticos, entre otras. Para lo cual se aplicará una serie de prácticas integradoras que arroje las evidencias y la presentación del portafolio.

COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	PRODUCTO	DESEMPEÑO
1 Elabora cosméticos haciendo explícitas las nociones científicas del proceso, articulando saberes de diversos campos.	1		La elaboración de cosméticos haciendo explícitas las nociones científicas del proceso
2 Analiza muestras de cosméticos articulando saberes de diversos campos y aplicando normas de seguridad.	1		La realización del análisis de las muestras de cosméticos aplicando normas de seguridad
3 Analiza muestras de fármacos articulando saberes de diversos campos y aplicando normas de seguridad.	1		La realización del análisis de las muestras de fármacos aplicando normas de seguridad
4 Analiza muestra de aceites y grasas comestibles aplicando normas de seguridad y utilizando las tecnologías de información y comunicación para procesar los datos obtenidos.	2		La realización del análisis de las muestras de aceites y grasas comestibles aplicando normas de seguridad
5 Analiza muestras de suelos aplicando normas de seguridad y utilizando las tecnologías de información y comunicación para procesar los datos obtenidos.	2		La realización del análisis de las muestras de suelos aplicando normas de seguridad y utilizando las tecnologías de la información

COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1	1	<p>Elabora cosméticos haciendo explícitas las nociones científicas del proceso, articulando saberes de diversos campos.</p> <p>Wilkinson, J. y Moore, R. (1990). <i>Cosmetología de Harry</i>. (1a Ed.). España. Díaz de Santos. p 57-175.</p> <p>Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2009). <i>Reglamento No. 1223 del parlamento Europeo y del Consejo sobre los productos cosméticos</i>. p 67-74.</p> <p>Fernández, E. (2009). <i>Formulación de preparados dermocosméticos</i>. (2a Ed.). España. E. Alia. p 27-380.</p>
2	1	<p>Analiza muestras de cosméticos articulando saberes de diversos campos y aplicando normas de seguridad.</p> <p>Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2009). <i>Reglamento No. 1223 del parlamento Europeo y del Consejo sobre los productos cosméticos</i>. p 67-74.</p> <p>Dirección General de Normas. (1998). NOM-164-SSA1-1998, <i>Buenas prácticas de fabricación para fármacos</i>. México. p 3-23.</p> <p>Pradeau, D. (2001). <i>Análisis químicos farmacéuticos de medicamentos</i>. (1a Ed.). México. Noriega editores. p 70-200.</p>
3	1	<p>Analiza muestras de fármacos articulando saberes de diversos campos y aplicando normas de seguridad.</p> <p>Vargas, Y y Poot, L. (1997). <i>Manual de Prácticas de Análisis de Medicamentos</i>. (1a Ed.). México. UAM. p 5-50.</p> <p>CONOCER. (S.F.)CFRM0249.01 <i>Control de calidad de insumos, productos y servicios en la Industria Farmacéutica.</i>, <a href="http://www.acertar.com/normas/pdf/CFRM0249.01.pdf">www.acertar.com/normas/pdf/CFRM0249.01.pdf</a></p> <p>Secretaría de Salud. (1996, 8 de marzo). NOM-073-SSA1-2005, <i>Estabilidad de fármacos y medicamentos</i> (modifica a la NOM-073-SSA1-1993, estabilidad de medicamentos Consultado el 26 de mayo de 2010, <a href="http://bibliotecas.salud.gob.mx/cgi-bin/library">http://bibliotecas.salud.gob.mx/cgi-bin/library</a>. Pag- 3-10</p>

COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
4	2	<p>Graciani, E. (2006). <i>Los aceites y grasas: Composición y Propiedades</i>. (1a Ed.). España. AMV Ediciones. p 25-80. Técnico:</p> <p>PANREAC QUIMICA. (S.F.) <i>Analíticos en Alimentaria. Métodos Oficiales de Análisis. Aceites y Grasas</i> .Panreac, Química S.A. p 14-72.</p> <p>Lees, R. (1982). <i>Análisis de los alimentos: métodos analíticos y de control de calidad</i>. (1a Ed.). España. Acribia. Capítulo de Grasas y Aceites.</p> <p>Dirección General de Normas. (1987). NMX-F-154-1987. <i>Alimentos, aceites y grasas vegetales o animales</i>. Determinación del índice de peróxido. México. p 1-4.</p> <p>Dirección General de Normas. (2005). NMX-F-475-SCFI-2005. <i>Alimentos-aceite comestible puro de canola especificaciones</i>. México. p 6-10.</p> <p>Dirección General de Normas. (1987). NMX-f-101-1987. <i>Alimentos. Aceites y grasas vegetales o animales</i>. Determinación del índice de acidez. México. p 1-4.</p> <p>Dirección General de Normas. (2007). NMX-F-161-SCFI-2007. <i>Alimentos-Aceite comestible puro de cártamo especificaciones</i>. México. 6-10.</p>
		<p>Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2002, 31 de diciembre). NOM-021-SEMARNAT-2000. NOM-021-RECNAT-2000. <i>Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis</i>. Consultado el 25 de mayo de 2010, <a href="http://www.semarnat.gob.mx/leyesyformas/Pages/normasoficialesmexicanasvigentes.aspx">http://www.semarnat.gob.mx/leyesyformas/Pages/normasoficialesmexicanasvigentes.aspx</a></p>
5	2	<p>Rodríguez.F.H., Rodríguez.A.J. (S.F.) <i>Métodos de Análisis de Suelos y Plantas Criterios de Interpretación</i>. (1ª Ed.). México. Trillas, P.196.</p> <p>Chapman. H. D., Pratt. P. F.. (S.F.) <i>Métodos de Análisis para Suelos, Plantas y Aguas</i>. (1ª Ed.). México. Trillas, P.196.</p> <p>Cepeda. D.J .M . (S.F.) <i>Química de Suelos</i>. (2ª Ed.). México.Trillas, P.167.</p> <p><a href="http://www.aiqpa.com/documents/Congreso/13.Praxair.pdf">http://www.aiqpa.com/documents/Congreso/13.Praxair.pdf</a></p>



NOMBRE	MÓDULO(S)
EQUIPOS	
Agitador con plato caliente	I, II, III, IV
Agitador para tubos	I, II, III, IV, V
Aparato para la determinación de nitrógeno y proteínas tipo Kjeldahl	V
Autoclave	I, II, III
Balanza analítica digital	I, III, IV
Balanza para determinación de humedad	III, IV, V
Balanza granataria de precisión	I, II, III
Balanzas de precisión nivel estándar	II, III, IV
Baño maría	I, II, IV
Bomba de vacío	III, IV
Cámara de Neubauer o cámara de Petroff-Hausser	II, III
Cámara para microscopía micro y monitor	II, III
Campana de extracción de humos	II, III, IV
Campana de flujo laminar	II, III
Centrífuga digital 2698/2698/5	I, II, III, IV, V
Centrífuga analógica método Gerber	IV
Contador de colonias	II, III
Cromatógrafo de gases	III, IV
Equipo de destilación completo	II, III, IV
Equipos de laboratorio Ph y conductividad. Ph	I, III, IV
Espectrofotometro UV/Vis	III, IV, V

NOMBRE	MÓDULO(S)
EQUIPOS	
Estufas de cultivo bacteriológico 636/13	II, III
Extractor de grasas y aceites	I, II, III, IV, V
Extractor de pared	I, III, IV
Fibra cruda	IV
Hornos eléctrico para secar y esterilizar	II, III, IV
Incubadora de baja temperatura	II, III
Laptop	I, II, III, IV
Microscopio binocular 3000-A	I, II, III, IV, V
Microscopio binocular de contraste de fases 3000-C.	I, II, III, IV, V
Microscopio binocular metalográfico 101 ZUSI	I, II, III, IV, V
Medidor de demanda química de oxígeno, DQO	IV
Muflas	I, III, IV
Multiparamétrico para calidad de agua	IV
Parrilla de calentamiento	I, II, III, IV
Polarímetro manual rango de medición	IV
Proyector	I, II, III, IV
Refractómetro de sobremesa digital 315 rs	II, III, IV, V
Agitador de varilla	IV, V
Tamizadora electromagnética digital para tamices 200-250-300 mm	I, II, III, IV, V
Viscosímetro vibracional de onda sinusoidal "SV"	I, III, IV, V
Adaptador con dos bocas en ángulo	I, II, III, IV, V

NOMBRE	MÓDULO(S)
MATERIALES	
Adaptador con dos bocas paralelas	I, II, III, IV, V
Adaptador curvo (105°) con oliva lateral	I, II, III, IV, V
Adaptador con tres bocas paralelas	I,II,III,IV,V
Adaptador para destilación	I, II, III, IV, V
Adaptador para succión de 4	I, II, III, IV, V
Alcohómetro	I, II, III, IV
Asas de siembra	II, III
Bureta Digital	I, II, III, IV, V
Bureta de 50 ml	I, II, III, IV, V
Caja para almacenar portaobjetos	II, III
Cajas de Petri	II,III
Capilares para determinar el punto de fusión de vidrio	IV, V
Cápsula de evaporación	I, II, III, IV, V
Cápsula de porcelana	I, II, III, IV, V
Cápsula fondo redondo platino	I, II, III, IV, V
Crisol cilíndrico	I, II, III, IV, V
Crisol de acero inoxidable	I, II, III, IV, V
Crisol de Gooch	I, II, III, IV, V
Crisol filtrante porcelana	I, II, III, IV, V
Cristalizador	I, II, III, IV, V
Cristalizador con reborde vidrio grueso	I, II, III, IV, V
Cubeta para cromatografía de vidrio	I, II, IV, V

NOMBRE	MÓDULO(S)
MATERIALES	
Cubreobjetos	I, II
Cuchara de porcelana de 150 y 200 mm de longitud	I, II, III, IV, V
Cuerpo extractor para extractores	I, II, III, IV, V
Desecador con tapa de bola	I, II, III, IV, V
Embudo Büchner de porcelana	I, II, III, IV, V
Embudo de decantación	I, II, III, IV, V
Embudo rama corta liso	I, II, III, IV, V
Embudo rama larga para análisis	I, II, III, IV, V
Escobillón para buretas	I, II, III, IV, V
Escobillón para tubos de ensayo	I, II, III, IV, V
Espátula (microespátula) cuchara	I, II, III, IV, V
Espátula plana	I, II, III, IV, V
Espátula con mango de madera	I, II, III, IV, V
Extracto 125 ml	I, II, III, IV, V
Extractor 250 ml	I, II, III, IV, V
Extractor 50 ml	I, II, III, IV, V
Frasco cilíndrico boca ancha vidrio normal	I, II, III, IV, V
Frasco cilíndrico	I, II, III, IV, V
Frasco cuadrado	I, II, III, IV, V

NOMBRE	MÓDULO(S)
MATERIALES	
Gafa-máscara de protección integral	I, II, III, IV, V
Gradilla rectangular de acero con chapa de aluminio anodizado color plata para butirómetro	I, II, III, IV, V
Gradilla rectangular para porta-objetos de 26 X 76 mm	I, II, III, IV, V
Gradilla rectangular en Z para tubos	I, II, III, IV, V
Iluminación Köhler	I, II, III, IV, V
Matraz aforado o volumétrico con tapón de vidrio	I, II, III, IV, V
Lactodensímetro de Quevenne, en vidrio	I, II, III, IV, V
Lámpara de luz por rayos infrarrojos para laboratorios	II, III, IV, V
Lámpara de alcohol	I, II, III, IV, V
Matraz Erlenmeyer clase A	I, II, III, IV, V
Asegurador giratorio, doble nuez	I, II, III, IV, V
Matraz aforado clase A	I, II, III, IV, V
Pinza universal	I, II, III, IV, V
Pinza para matraces y tubos	I, II, III, IV, V
Pinza para crisoles	I, II, III, IV, V
Pinzas de dos dedos	I, II, III, IV, V
Pinza para porta-objetos	I, II, III, IV, V
Peras de goma tres vías universal. Hasta 100 ml	I, II, III, IV, V
Peras de goma tres vías. Hasta 10 ml	I, II, III, IV, V
Papel indicador de pH en tiras	I, II, III, IV, V
Papel de filtro análisis cualitativo	I, II, III, IV, V
Papel de tornasol azul(pH<7 rojo/>7 azul)	I, II, III, IV, V

NOMBRE	MÓDULO(S)
MATERIALES	
Papel de tornasol rojo(pH<7 rojo/>7 azul)	I, II, III, IV, V
Pipeta automática volumen fijo	I, II, III, IV, V
Puntas para pipetas automáticas	I, II, III, IV, V
Pipeta de vidrio graduada de 1 ml	I, II, III, IV, V
Pipeta de vidrio graduada de 2 ml	I, II, III, IV, V
Pipeta de vidrio graduada de 5 ml	I, II, III, V, V
Pipeta de vidrio graduada de 10 ml	I, II, III, IV, V
Pipeta de vidrio graduada de 20 ml	I, II, III, IV, V
Pipetas volumétricas de vidrio de 1 ml	I, II, III, IV, V
Pipetas volumétricas de vidrio de 2 ml	I, II, III, IV, V
Pipetas volumétricas de vidrio de 5 ml	I, II, III, IV, V
Pipetas volumétricas de vidrio de 10 ml	I, II, III, IV, V
Pipetas volumétricas de vidrio de 20 ml	I, II, III, IV, V
Pipetas volumétricas de vidrio de 25 ml	I, II, III, IV, V
Porta-objetos. 26 x 76 mm, 1 mm	I, II, III, IV, V
Probeta de vidrio graduada de 10 ml	I, II, III, IV, V
Probeta de vidrio graduada de 25 ml	I, II, III, IV, V
Probeta de vidrio graduada de 50 ml	I, II, III, IV, V
Probeta de vidrio graduada de 100 ml	I, II, III, IV, V
Probeta de vidrio graduada de 500	I, II, III, IV, V

NOMBRE	MÓDULO(S)
MATERIALES	
Probeta de vidrio graduada de 1000 ml	I, II, III, IV, V
Probeta de vidrio graduada de 250 ml	I, II, III, IV, V
Tela metálica con disco de fibra cerámica selecta	I, II, III, IV, V
Termómetro de varilla (mercurio)	I, II, III, IV, V
Varilla agitadora de vidrio	I, II, III, IV, V
Varilla magnética cilíndrica bordes redondeados	I, II, III, IV, V
Vaso de precipitados, forma baja, vidrio	I, II, III, IV, V
Vaso de precipitado de vidrio de 50 ml	I, II, III, IV, V
Vaso de precipitado de vidrio de 100 ml	I, II, III, IV, V
Vaso de precipitado de vidrio de 250 ml	I, II, III, IV, V
Vaso de precipitado de vidrio de 600 ml	I, II, III, IV, V
Vaso de precipitado de vidrio de 1000 ml	I, II, III, IV, V
Vaso de precipitado de vidrio de 2000 ml	I, II, III, IV, V
Vidrio de reloj, vidrio pyrex	I, II, III, IV, V
Tubo de ensayo	I, II, III, IV, V
Pipeta Pasteur	I, II, III
Tubos para centrífuga	I, II, III, IV
Mortero con pistilo	I, II, III, IV
Mortero con pistilo	I, II, III, IV
Triángulo de porcelana	I, II, III, IV
Anillo de hierro	I, II, III, IV
Mechero Bunsen	I, II, III
Mechero Fisher	II, III
Tripie	I, II, III, IV

NOMBRE	MÓDULO(S)
<b>MATERIALES</b>	
Densímetro	I, III, IV
Placa de toque	II
Picnómetro	I, IV, V
<b>MOBILIARIO</b>	
Campana de extracción	I, II, III, IV, V
Bancos sin respaldo	I, II, III, IV, V
Mesas de laboratorio	I, II, III, IV, V
Mesas para balanza analítica	I, II, III, IV, V
Mueble de guardado bajo	I, II, III, IV, V
Mueble de guardado alto	I, II, III, IV, V
Anaqueles tipo esqueleto	I, II, III, IV, V
Mesa de lavado de 2 tarjas	I, II, III, IV, V
Gabinete para almacenamiento de sustancias corrosivas	I, II, III, IV, V
Gabinetes para productos inflamables	I, II, III, IV, V
Estación de lavavojos	I, II, III, IV, V
Regadera de emergencia	I, II, III, IV, V
Refrigerador para laboratorio	I, II, III, IV, V
Botiquín	I, II, III, IV, V
Carrito para transportar materiales	I, II, III, IV, V
Extintor de polvo químico seco ABC	I, II, III, IV, V



**3**

**Consideraciones  
para desarrollar  
los módulos en la  
formación profesional**

### ANÁLISIS DEL PROGRAMA DE ESTUDIO

Mediante el análisis del programa de estudios de cada módulo, usted podrá establecer su planeación y definir las experiencias de formación en el taller, laboratorio o aula, que favorezcan el desarrollo de las competencias profesionales y genéricas a través de los momentos de apertura, desarrollo y cierre, de acuerdo con las condiciones regionales, situación del plantel y características de los estudiantes.

#### Consideraciones pedagógicas

- Analice el resultado de aprendizaje del módulo, para que identifique lo que se espera que el estudiante logre al finalizar el módulo.
- Analice las competencias profesionales en el apartado de contenidos. Observe que algunas de ellas son transversales a dos o más submódulos. Esto significa que el contenido deberá desarrollarse tomando en cuenta las características propias de cada submódulo.
- Observe que las competencias genéricas sugeridas del módulo están incluidas en la redacción de las competencias profesionales. Esto significa que no deben desarrollarse por separado. Para su selección se consideraron los atributos de las competencias genéricas que tienen mayor probabilidad de desarrollarse para contribuir a las competencias profesionales, por lo cual no son limitativas, usted puede seleccionar otros atributos que considere pertinentes.
- Las competencias disciplinares básicas sugeridas son requisitos para desarrollar las competencias profesionales, por lo cual no se desarrollan explícitamente. Deben ser consideradas en la fase de apertura a través de un diagnóstico, a fin de comprobar si el estudiante las desarrolló en el componente de formación básica.

Mediante el análisis de la información de la carrera y de las competencias por cada módulo, usted podrá elaborar una propuesta de co-diseño curricular con la planeación de actividades y aspectos didácticos, de acuerdo con los contextos, necesidades e intereses de los estudiantes, que les permita ejercer sus competencias en su vida académica, laboral y personal, y que sus logros se reflejen en las producciones individuales y en equipo, en un ambiente de cooperación.

## GUÍA DIDÁCTICA DEL SUBMÓDULO POR DESARROLLAR

### FASE DE APERTURA

La fase de apertura permite explorar y recuperar los saberes previos e intereses del estudiante, así como los aspectos del contexto relevantes para su formación. Al explicitar estos hallazgos en forma continua, es factible reorientar o afinar las estrategias didácticas centradas en el aprendizaje, los recursos didácticos y el proceso de evaluación del aprendizaje, entre otros aspectos seleccionados.

#### Consideraciones pedagógicas

- Recuperación de experiencias, saberes y preconcepciones de los estudiantes, para crear andamios de aprendizaje y adquirir nuevas experiencias y competencias.
- Reconocimiento de competencias por experiencia o formación, por medio de un diagnóstico, con fines de certificación académica y posible acreditación del submódulo.
- Integración grupal para crear escenarios y ambientes de aprendizaje.
- Mirada general del estudio, ejercitación y evaluación de las competencias profesionales y genéricas.

### FASE DE DESARROLLO

La fase de desarrollo permite crear escenarios de aprendizaje y ambientes de colaboración para la construcción y reconstrucción del pensamiento a partir de la realidad y el aprovechamiento de apoyos didácticos, para la apropiación o reforzamiento de conocimientos, habilidades y actitudes, así como para crear situaciones que permitan valorar las competencias profesionales y genéricas del estudiante, en contextos escolares y de la comunidad.

#### Consideraciones pedagógicas

- Creación de escenarios y ambientes de aprendizaje y cooperación, mediante la aplicación de estrategias, métodos, técnicas y actividades centradas en el aprendizaje, como aprendizaje basado en problemas (ABP), método de casos, método de proyectos, visitas al sector productivo, simulaciones o juegos, uso de TIC, investigaciones y mapas o redes mentales, entre otras, para favorecer la generación, apropiación y aplicación de competencias profesionales y genéricas en diversos contextos.
- Fortalecimiento de ambientes de cooperación y colaboración en el aula y fuera de ella, a partir del desarrollo de trabajo individual, en equipo y grupal.

- Integración y ejercitación de competencias y experiencias para aplicarlas, en situaciones reales o parecidas, al ámbito laboral.
- Aplicación de evaluación continua para verificar y retroalimentar el desempeño del estudiante, de forma oportuna y pertinente.
- Recuperación de evidencias de desempeño, producto y conocimiento, para la integración del portafolio de evidencias.

### FASE DE CIERRE

La fase de cierre propone la elaboración de síntesis, conclusiones y reflexiones argumentativas que, entre otros aspectos, permiten advertir los avances o resultados del aprendizaje en el estudiante y, con ello, la situación en que se encuentra, con la posibilidad de identificar los factores que promovieron u obstaculizaron su proceso de formación.

#### Consideraciones pedagógicas

- Verificar el logro de las competencias profesionales y genéricas planteadas en el submódulo, y permitir la retroalimentación o reorientación, si el estudiante lo requiere o solicita.
- Verificar el desempeño del propio docente, así como el empleo de los materiales didácticos, además de otros aspectos que considere necesarios.
- Verificar el portafolio de evidencias del estudiante.

// SUBMÓDULO 1 Prepara instrumental y equipo de laboratorio de acuerdo a procesos estandarizados 96 horas

**CONTENIDO**

Prepara el instrumental de laboratorio explicando su funcionamiento y siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.

**COMPETENCIAS GENÉRICAS Y DISCIPLINARES:**

- Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
- Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.

Apertura	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante contesta un cuestionario con sus expectativas del submódulo	Autoevaluación	C: Las expectativas del submódulo / Cuestionario	2.5%
A través de una presentación el estudiante identifica y enuncia los elementos didácticos del submódulo, los elementos didácticos del módulo, submódulo y contenidos, destacando las competencias a desarrollar, los sitios de inserción laboral y criterios de evaluación, permitiendo con esto que el estudiante comprenda como cada uno sus pasos contribuyen al alcance de sus objetivos.	Autoevaluación	C: Los elementos didácticos del submódulo / Lista de cotejo	2.5%
El estudiante contesta un cuestionario individual para diagnosticar los conocimientos previos sobre el instrumental de laboratorio.	Heteroevaluación	C: Los conocimientos previos/Cuestionario	2.5%
El estudiante observa un video sobre la manipulación de instrumental de laboratorio y anota en hoja de registro los instrumentos que identifican y el uso que se les dieron y reflexiona sobre el hecho de que para explicar su funcionamiento debe hacer uso de nociones científicas.	Coevaluación	C: El instrumental / Hoja de registro.	2.5%

Desarrollo	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante realiza una recopilación de información sobre el nombre, características y usos del instrumental empleado en las operaciones básicas de laboratorio.	Heteroevaluación	P: La información recopilada de manera eficiente / Lista de cotejo	10%
El estudiante es supervisado durante la elaboración y exposición de un organizador gráfico para procesar la información recopilada en la actividad anterior.	Coevaluación	P: El organizador gráfico elaborado / Lista de cotejo D: La exposición de las características y usos del instrumental de laboratorio / Guía de observación	10%
El estudiante observa una práctica demostrativa sobre el uso de diversos instrumentos de laboratorio haciendo énfasis en la importancia de seguir instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.	Autoevaluación	C: Los instrumentos de laboratorio / Cuestionario	10%
El estudiante realiza las prácticas de laboratorio en las que se maneje el instrumental de uso común y se sigan las normas de seguridad relativas al orden, la limpieza y la responsabilidad.	Coevaluación	D: El manejo de el instrumental de laboratorio con orden, limpieza y responsabilidad / Guía de observación	20%
El estudiante elabora el reporte escrito de las prácticas de laboratorio realizadas.	Heteroevaluación	P: El reporte de las prácticas de laboratorio elaborado / Rúbrica	10%
Cierre	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante participa en una práctica integradora en la que se demuestre el manejo del instrumental de laboratorio y explique su funcionamiento a partir de nociones científicas y realimenta los logros alcanzados.	Heteroevaluación	D: El manejo y explicación del funcionamiento de los diversos instrumentos de laboratorio / Guía de observación	20%
El estudiante integra el portafolio de evidencias, considerando para su evaluación orden y limpieza.	Heteroevaluación	P: El portafolio de evidencias integrado / Lista de cotejo	10%

// SUBMÓDULO 1 Prepara instrumental y equipo de laboratorio de acuerdo a procesos estandarizados 96 horas

**CONTENIDO**

Opera el equipo de laboratorio siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y explicando su funcionamiento aplicando las buenas prácticas de laboratorio.

**COMPETENCIAS GENÉRICAS Y DISCIPLINARES:**

- Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
- Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.

Apertura	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante expresa las expectativas del curso, contestando un Cuestionario	Autoevaluación	C: Las expectativas del curso / Cuestionario	3%
El estudiante resuelve un cuestionario para diagnosticar los conocimientos previos sobre el equipo de laboratorio de uso común.	Heteroevaluación	C: Los conocimientos previos / Cuestionario	3%
El estudiante observa la demostración del docente del funcionamiento de algunos equipos de laboratorio, quien indica que el seguir instrucciones y procedimientos de manera reflexiva contribuye a que tenga éxito en su manejo y solicita que se hagan anotaciones de las observaciones realizadas.	Autoevaluación	C: Los equipos de laboratorio / Hoja de registro	4%
Desarrollo	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante realiza una investigación documental sobre las características, el manejo, uso y cuidados de diversos equipos de laboratorio, enfatizando que para explicar el funcionamiento de éstos debe tener nociones científicas.	Heteroevaluación	P: La investigación documental elaborada / Lista de cotejo	10%
El estudiante elabora maquetas de diversos equipos de laboratorio y las expone tomando en cuenta la información recabada en la investigación documental.	Coevaluación	P: La maqueta elaborados / Lista de cotejo D: La exposición del funcionamiento, características y uso del equipo de laboratorio / Rúbrica	20%
El estudiante realiza prácticas de operación del equipo de laboratorio con orden, limpieza y responsabilidad aplicando las bases de las buenas prácticas de laboratorio.	Heteroevaluación	D: La operación del equipo de laboratorio / Guía de observación	20%
El estudiante realiza y entrega el reporte escrito de las prácticas de laboratorio realizadas.	Heteroevaluación	P: El reporte de las prácticas de laboratorio elaborado / Rúbrica	10%

Cierre	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante realiza una práctica integradora para demostrar el manejo del equipo de laboratorio y las buenas prácticas y explica su funcionamiento a partir de nociones científicas y recibe realimentación del docente con base en los logros alcanzados.	Heteroevaluación	D: El manejo y la explicación del funcionamiento del equipo de laboratorio / Guía de observación	10%
El estudiante integra el portafolio de evidencias, considerando el orden y limpieza.	Heteroevaluación	P: El portafolio de evidencias integrado / Lista de cotejo	10%
El estudiante realiza una investigación de campo en la que se realice una visita al laboratorio de análisis de una empresa de la localidad, para conocer el equipo más usado.	Heteroevaluación	P: El reporte de visita elaborado / Lista de cotejo	10%



// SUBMÓDULO 1 Prepara instrumental y equipo de laboratorio de acuerdo a procesos estandarizados 96 horas

**CONTENIDO**

Limpia el Instrumental y equipo de laboratorio aplicando normas de seguridad y asumiendo una actitud constructiva.

**COMPETENCIAS GENÉRICAS Y DISCIPLINARES:**

- Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
- Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.

Apertura	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante expresa las expectativas que se tienen del curso, contestando un cuestionario	Autoevaluación	C: Las expectativas / Cuestionario	3%
El estudiante resuelve un cuestionario para diagnosticar los conocimientos previos sobre las técnicas de limpieza del instrumental y mantenimiento preventivo del equipo de laboratorio	Heteroevaluación	C: Los conocimientos previos /Cuestionario	3%
El estudiante asiste a una una conferencia en la que se visualice la importancia de la limpieza del instrumental y el mantenimiento preventivo del equipo de laboratorio, aplicando normas de seguridad en el manejo de los mismos.	Autoevaluación	C: La importancia de los procesos de limpieza y mantenimiento del instrumental y equipo de laboratorio / Cuestionario	4%
Desarrollo	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante realiza una investigación documental sobre los procedimientos de limpieza del instrumental y mantenimiento de equipos de laboratorio, registrándola en su cuaderno de trabajo.	Heteroevaluación	P: El registro de la información en su cuaderno de trabajo / Lista de cotejo	10%
A partir de la información obtenida en la investigación documental (procedimientos de limpieza del instrumental y mantenimiento de equipos de laboratorio), el estudiante prepara una exposición utilizando las TIC.	Coevaluación	D: La exposición de las técnicas de limpieza y procedimientos empleados en el mantenimiento del equipo de laboratorio / Guía de observación	15%
El estudiante realiza prácticas de laboratorio en las que se lleve a cabo la limpieza del instrumental y el mantenimiento preventivo de diversos equipos, asumiendo una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta.	Heteroevaluación	D: La limpieza del instrumental y el mantenimiento del equipo de laboratorio en buenas condiciones / Guía de observación	15%
El estudiante elabora un reporte escrito de las prácticas de laboratorio realizadas.	Heteroevaluación	P: El reporte de laboratorio elaborado / Rúbrica	10%
El estudiante realiza prácticas en la que recibe retroalimentación del docente con base a los resultados obtenidos en la guía de desempeño.	Autoevaluación	D: La ejecución de la práctica / Guía de observación	10%

Cierre	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante participa en una estrategia de aprendizaje para que, basandose en problemas indicados por el docente, pueda aplicar las competencias adquiridas.	Heteroevaluación	D: La aplicación de las competencias adquiridas con base en el problema indicado / Rúbrica	20%
El estudiante integra y entrega el portafolio de evidencias, considerando el orden y limpieza.	Heteroevaluación	P: El portafolio de evidencias integrado / Lista de cotejo	10%

// **SUBMÓDULO 2** Prepara soluciones y muestras para las operaciones básicas del laboratorio. 96 horas

**CONTENIDO**

Prepara soluciones empleando expresiones matemáticas y registrando la información necesaria para este proceso.

**COMPETENCIAS GENÉRICAS Y DISCIPLINARES:**

- Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
- Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.

Apertura	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante contesta un cuestionario para expresar sus expectativas del curso.	Autoevaluación	C: Las expectativas / Cuestionario	2.5%
El estudiante recibe información de los elementos didácticos del módulo, submódulo y contenidos, destacando las competencias a desarrollar, los sitios de inserción laboral y criterios de evaluación. Con base en la información resuelve un cuestionario.	Autoevaluación	C: Los elementos didácticos del submódulo / Cuestionario	2.5%
El estudiante contesta un cuestionario para diagnosticar los conocimientos previos sobre la preparación de soluciones y muestras problema.	Heteroevaluación	C: Los conocimientos previos /Cuestionario	2.5%
El estudiante participa en una estrategia de estudio de caso a partir de la lectura “Un venado muerto”, para que se reconozca que la preparación de soluciones y muestras es una actividad básica del Laboratorio Químico, adquiriendo con ello la habilidad de obtener y registrar información que le permita responder a preguntas de carácter científico.	Coevaluación	C: La importancia de la preparación de soluciones y muestras/Cuestionario	2.5%
Desarrollo	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante realiza una investigación documental sobre el tema “soluciones y su preparación”.	Heteroevaluación	P: La investigación sobre el tema “soluciones y su preparación” elaborada / Lista de cotejo	10%
A partir de la información recabada en la actividad anterior, el estudiante elabora y expone un mapa conceptual.	Coevaluación	P: Mapa conceptual del tema elaborado / Lista de cotejo D: La exposición del mapa conceptual / Rúbrica	10%

Cierre	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante resuelve una serie de ejercicios relacionados al tema de preparación de soluciones.	Coevaluación	C: El procedimiento a seguir / Lista de cotejo D: La resolución de ejercicios propuestos / Guía de observación	10%
El estudiante realiza una práctica de laboratorio en la que se lleve a cabo la preparación de diversas soluciones y se reconozca la importancia de expresar ideas a través de representaciones matemáticas.	Heteroevaluación	D: Las preparación de soluciones / Guía de observación	20%
El estudiante elabora y entrega el reporte de las prácticas realizadas.	Heteroevaluación	P: El reporte de la práctica elaborado / Rúbrica	10%
Cierre	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante realiza una práctica integradora para demostrar su habilidad en la preparación, almacenamiento y conservación de diversos tipos de soluciones y la toma de decisiones sobre los procedimientos a seguir, contribuyendo con ello a la realimentación de los contenidos.	Heteroevaluación	D: La preparación, almacenamiento y conservación de soluciones / Guía de observación	20%
El estudiante integra y entrega el portafolio de evidencias, considerando orden y limpieza.	Heteroevaluación	P: El portafolio de evidencias integrado / Lista de cotejo	10%

// **SUBMÓDULO 2** Prepara soluciones y muestras para las operaciones básicas del laboratorio. 96 horas

**CONTENIDO**

Realiza el muestreo siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y registrando la información necesaria para este proceso.

**COMPETENCIAS GENÉRICAS Y DISCIPLINARES:**

- Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
- Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.

Apertura	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante contesta un cuestionario para diagnosticar los conocimientos previos sobre el muestreo.	Autoevaluación	C: Los conocimientos previos / Cuestionario	2.5%
El estudiante observa un material audiovisual en el que se muestre la obtención de muestras y realiza un diagrama de flujo del procedimiento observado.	Autoevaluación	C. La importancia del muestreo / Lista de registro de participación	2.5%
Desarrollo	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante elabora y expone un organizador gráfico sobre el proceso de muestreo a partir de la información proporcionada, contribuyendo con ello a que desarrolle la habilidad de obtener, registrar y sistematizar información.	Coevaluación	D: La exposición del proceso de muestreo / Guía de observación	10%
El estudiante elabora el plan de muestreo de diversas muestras, lo cual permitirá que comprenda la importancia de seguir instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.	Heteroevaluación	P: El plan de muestreo elaborado / Lista de cotejo	20%
El estudiante participa en prácticas de laboratorio en las que lleve a cabo con orden, limpieza y responsabilidad el muestreo de diferentes materiales .	Heteroevaluación	D: El muestreo de diversos materiales / Guía de observación	20%
El estudiante elabora y entrega el reporte de las prácticas realizadas.	Heteroevaluación	P: El reporte de la práctica elaborado / Rúbrica	10%

Cierre	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante participa en una estrategia de aprendizaje basado en problemas, para que se resuelva una problemática relacionada al tema de muestreo y recibe realimentación de los logros alcanzados.	Heteroevaluación	P: Los problemas relacionados con el muestreo solucionados / Rúbrica	25%
El estudiante integra y entrega el portafolio de evidencias, considerando orden y limpieza.	Heteroevaluación	P: El portafolio de evidencias integrado / Lista de cotejo	10%

// SUBMÓDULO 2 Prepara soluciones y muestras para las operaciones básicas del laboratorio. 96 horas

**CONTENIDO :**

Prepara muestras siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y aplicando normas de seguridad.

**COMPETENCIAS GENÉRICAS Y DISCIPLINARES:**

- Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
- Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.

Apertura	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante contesta un cuestionario para diagnosticar los conocimientos previos sobre las técnicas de preparación de muestras.	Autoevaluación	C: Los conocimientos previos /Cuestionario	3%
El estudiante observa una práctica demostrativa sobre la preparación de una muestra problema para que visualice las habilidades que obtendrá al finalizar el tema, resaltando la aplicación de normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipos de laboratorio, anotando sus observaciones.	Autoevaluación	C: Las habilidades que desarrollará /Lista de registro de participación	3%
El estudiante realiza una búsqueda de información en internet sobre el procedimiento de preparación de una muestra de su interés, entregando un reporte que presentará al grupo.	Autoevaluación	C: Los procedimientos de preparación de una muestra / Lista de registro de participación	4%
Desarrollo	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante realiza una investigación documental sobre las técnicas empleadas en la preparación de una muestra problema.	Heteroevaluación	P: La investigación documental elaborada / Lista de cotejo	10%
El estudiante elabora y expone un cuadro comparativo de las técnicas empleadas en la preparación de muestras, a partir de la información investigada.	Coevaluación	D: La exposición de las técnicas de preparación de muestras / Rúbrica	20%
El estudiante participa en prácticas de laboratorio de diversas técnicas de preparación de muestras, haciendo énfasis en la importancia de seguir instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y de trabajar con orden, limpieza y responsabilidad.	Heteroevaluación	D: La preparación de muestras / Guía de observación	20%
El estudiante elabora el reporte de las prácticas realizadas.	Heteroevaluación	P: El reporte de la práctica elaborado / Rúbrica	10%

Cierre	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante participa en una práctica integradora en la que demuestre la habilidad en la preparación, almacenamiento y conservación de muestras y toma de decisiones sobre los procedimientos a seguir, contribuyendo con ello a la realimentación de los contenidos.	Heteroevaluación	D: La preparación, almacenamiento y conservación de muestras / Guía de observación	20%
El estudiante integra y entrega el portafolio de evidencias, considerando el orden y limpieza.	Heteroevaluación	P: El portafolio de evidencias integrado / Lista de cotejo	10%



#### // SUBMÓDULO 3 Maneja reactivos para las operaciones básicas del laboratorio 96 horas

#### CONTENIDO :

Usa reactivos de laboratorio de acuerdo a su código de seguridad y a las normas contribuyendo con ello al equilibrio del ambiente.

#### COMPETENCIAS GENÉRICAS Y DISCIPLINARES:

- Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.
- Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.

Apertura	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante contesta un cuestionario para diagnosticar los conocimientos previos sobre el manejo de reactivos de acuerdo a su código de seguridad.	Autoevaluación	C: Los conocimientos previos / Cuestionario	2.5%
El estudiante observa un material audiovisual en el que se muestren accidentes debidos al mal manejo de los reactivos de laboratorio y realiza el registro de lo observado.	Autoevaluación	C: La importancias del manejo de reactivos / Lista de registro de participación	2.5%
Desarrollo	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante revisa la NOM-018-STPS-2000 para que a partir de su contenido prepare una exposición sobre los sistemas de identificación de riesgo de sustancias químicas.	Coevaluación	D: La exposición de los sistemas de identificación de riesgos de sustancias químicas / Rúbrica	20%
El estudiante recopila las Hojas de Datos de Seguridad (HDS) de los reactivos existentes en el laboratorio escolar, para conformar un compendio que se encuentre a disposición de los usuarios del mismo, obteniendo con ello información que le permita aplicar las normas de seguridad en el manejo de sustancias químicas.	Heteroevaluación	P: El compendio de HDS recopilado / Lista de cotejo	20%
El estudiante realiza una investigación documental sobre la clasificación de sustancias químicas de acuerdo a su riesgo y en función, a partir de ella clasifica 20 reactivos existentes en el laboratorio escolar. El estudiante socializa la información.	Coevaluación	P: Los reactivos clasificados / Lista de cotejo	20%
El estudiante desarrolla un proyecto sobre el manejo adecuado de desechos generados en el laboratorio escolar y elabora un reporte de los resultados obtenidos, lo cual contribuye a lograr un equilibrio ambiental.	Heteroevaluación	P: El reporte del proyecto elaborado / Lista de cotejo	15%

Cierre	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante participa en una práctica integradora en la que se usen con orden, limpieza y responsabilidad los reactivos de laboratorio, de acuerdo a sus características y su código de seguridad.	Heteroevaluación	D: El uso de reactivos / Guía de observación	10%
El estudiante integra y entrega el portafolio de evidencias, considerando el orden y limpieza.	Heteroevaluación	P: El portafolio de evidencias integrado / Lista de cotejo	10%

// SUBMÓDULO 3 Maneja reactivos para las operaciones básicas del laboratorio 96 horas

**CONTENIDO**

Organiza el almacén de reactivos de acuerdo a su código de almacenamiento valorando el impacto ambiental y emplea las tecnologías de la información y comunicación para el control del almacén.

**COMPETENCIAS GENÉRICAS Y DISCIPLINARES:**

- Maneja las Tecnologías de la Información y Comunicación para obtener información y expresar ideas.
- Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de impacto ambiental

Apertura	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante contesta un cuestionario para diagnosticar los conocimientos previos sobre el almacenamiento de reactivos.	Autoevaluación	C: Los conocimientos previos /Cuestionario	2.5%
El estudiante realiza una entrevista al responsable del almacén de reactivos de un laboratorio externo y socializa la información obtenida.	Autoevaluación	C: La importancia del almacenamiento de reactivos / Lista de registro de participación	2.5%
Desarrollo	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante realiza una investigación documental sobre características de un almacén de reactivos, sistemas, técnicas y códigos de almacenamiento de sustancias químicas.	Heteroevaluación	P: La investigación documental elaborada / Lista de cotejo	10%
El estudiante elabora y expone un organizador gráfico sobre el tema de almacenamiento de reactivos químicos a partir de la investigación realizada.	Coevaluación	P: El organizador gráfico elaborado / Lista de cotejo D: La exposición del procedimiento para organizar un almacén de reactivos / Guía de observación	10%
El estudiante elabora una lista de cotejo para evaluar el almacén de reactivos del laboratorio escolar considerando los equipos.	Coevaluación	P: La lista de cotejo elaborada / Lista de cotejo D: La evaluación de las condiciones del almacén de reactivos/Guía de observación	10%

Desarrollo	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante elabora una propuesta para mejorar el almacén y sistema de almacenamiento de reactivos químicos empleando el sistema de las 5 S.	Heteroevaluación	P: La propuesta de mejora elaborada / Lista de cotejo	20%
El estudiante elabora el inventario de los reactivos del laboratorio escolar, tomando en cuenta la información proporcionada y apoyándose en el uso de las TIC para expresar sus ideas.	Heteroevaluación	P: El inventario de reactivos elaborado / Lista de cotejo	15%
Cierre	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante realiza una visita a un laboratorio de investigación y a un laboratorio industrial, para que evalúe el almacén de reactivos y el sistema de almacenamiento, utilizando la lista de cotejo que elaboró.	Heteroevaluación	P: El reporte de resultados elaborado / Lista de cotejo	20%
El estudiante integra y entrega el portafolio de evidencias, considerando el orden y limpieza.	Heteroevaluación	P: El portafolio de evidencias integrado / Lista de cotejo	10%

## COMITÉS INTERINSTITUCIONALES DE FORMACIÓN PROFESIONAL TÉCNICA



**Secretaría de Educación Pública**  
Subsecretaría de Educación Media Superior  
Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico

Abril, 2013.