

**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 |
|--------------------------------------|----|

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

| Áreas propedéuticas   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| Físico-matemática   | Económico-administrativa  | Químico-Biológica   | Humanidades y ciencias sociales                                  |
| 1. Temas de Física<br>2. Dibujo Técnico<br>3. Matemáticas Aplicadas | 4. Temas de Administración<br>5. Introducción a al Economía<br>6. Introducción al Derecho | 7. Introducción a la Bioquímica<br>8. Temas de Biología Contemporánea<br>9. Temas de Ciencias de la Salud | 10. Temas de Ciencias Sociales<br>11. Literatura<br>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><br><b>Submódulo 1</b> - Prepara instrumental y equipo de laboratorio de acuerdo a procesos estandarizados<br><b>Submódulo 2</b> - Prepara soluciones y muestras para las operaciones básicas del laboratorio<br><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><br><b>Submódulo 1</b> - Emplea técnicas de análisis químico cualitativo con base a normas<br><b>Submódulo 2</b> - Utiliza técnicas de separación y purificación con base a procedimientos estandarizados<br><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><br><b>Submódulo 1</b> - Emplea técnicas clásicas de análisis cuantitativo con base a normas<br><b>Submódulo 2</b> - Realiza análisis cuantitativos empleando métodos instrumentales<br><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><br><b>Submódulo 1</b> - Analiza muestras de agua con base a normas<br><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><br><b>Submódulo 1</b> - Analiza muestras de fármacos y cosméticos con base a normas<br><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.

**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<br>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<br>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.<br>García B., (2003). <i>Manual del Auxiliar de Laboratorio</i> . (2a, Ed.). España. MAD, S.L., P. 15-59.<br>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.<br>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><br>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<br>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.<br>M. Berrang et al. (2001) <i>Guía para la elaboración de un plan de limpieza y desinfección</i> . (1ª Ed) España.   |
| 4<br>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/leyesynormas/Pages/normasoficialesmexicanasvigentes.aspx">http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/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<br>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<br>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<br>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<br>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<br>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<br>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.<br><br>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<br>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.<br><br>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<br>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.<br><br>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.<br>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.<br>L. (2004). <i>Microbiología</i> . (2a Ed.). México. McGraw-Hill. p 118-128.<br>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.<br>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><br>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><br>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<br/>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<br>Prepara muestras e insumos para el análisis de agua, siguiendo instrucciones y procedimiento de manera reflexiva y aplicando las normas de seguridad.      | 1         |
| 2<br>Determina indicadores físicos de la calidad del agua, aplicando normas de seguridad y siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.        | 1         |
| 3<br>Determina indicadores químicos de la calidad del agua, aplicando normas de seguridad y siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.       | 1         |
| 4<br>Prepara muestras e insumos para el análisis de alimentos, siguiendo instrucciones y procedimiento de manera reflexiva y aplicando las normas de seguridad. | 2         |
| 5<br>Ejecuta análisis físico-químicos generales a alimentos siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva y aplicando normas de seguridad.       | 2         |
| 6<br>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<br>Determina indicadores químicos de la calidad del agua, aplicando normas de seguridad y siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.   | 1         | 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  |
|   |           | 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                                  |
|   |           | 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                               |
|   |           | 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                            |
|   |           | 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 |
|   |           | 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              |
| 4<br>Prepara muestras e insumos para el análisis de alimentos, siguiendo instrucciones y procedimiento de manera reflexiva y aplicando las normas de seguridad.   | 2         | 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>                                       |
|   |           | Greenfield, H y Southgate, D. (2003). <i>Datos de obtención de alimentos: Obtención, gestión y utilización</i> . (2da. Ed.). FAO. p 69-90   |
|   |           | Martínez, R. (S.F.) <i>Guía para muestreo de alimentos</i> . (1a Ed.). FAO. p 17-26   |
|   |           | 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         |
|   |           | 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  |
|   |           | 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          |
| 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> |           |   |
| Dirección General de Normas. (1978). NMX-318-1978. <i>Determinación de nitratos en embutidos</i> . México. p 1-4  |           |   |

| 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. p 3-13">http://bibliotecas.salud.gob.mx/cgi-bin/library? CL1. p 3-13</a></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. p 2-11">http://bibliotecas.salud.gob.mx/cgi-bin/library? CL1. p 2-11</a></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. p 3-12">http://bibliotecas.salud.gob.mx/cgi-bin/library? CL1. p 3-12</a></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).</p> <p><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 (SCIAN-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<br>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         | Graciani, E. (2006). <i>Los aceites y grasas: Composición y Propiedades</i> . (1a Ed.). España. AMV Ediciones. p 25-80. Técnico:  |
|  |           | PANREAC QUIMICA. (S.F.) <i>Análisis en Alimentaria. Métodos Oficiales de Análisis. Aceites y Grasas</i> .Panreac, Química S.A. p 14-72.   |
|  |           | 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.  |
|  |           | 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.   |
|  |           | Dirección General de Normas. (2005). NMX-F-475-SCFI-2005. <i>Alimentos-aceite comestible puro de canola especificaciones</i> . México. p 6-10.  |
| 5<br>Analiza muestras de suelos aplicando normas de seguridad y utilizando las tecnologías de información y comunicación para procesar los datos obtenidos.                      | 2         | 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.   |
|  |           | Dirección General de Normas. (2007). NMX-F-161-SCFI-2007. <i>Alimentos-Aceite comestible puro de cártamo especificaciones</i> . México. 6-10.   |
|  |           | 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> |
|  |           | 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.  |
|  |           | Chapman. H. D., Pratt. P. F.. (S.F.) <i>Métodos de Análisis para Suelos, Plantas y Aguas</i> . (1ª Ed.). México. Trillas, P.196.  |
|  |           | Cepeda. D.J .M . (S.F.) <i>Química de Suelos</i> . (2ª Ed.). México.Trillas, P.167.   |
|  |           | <a href="http://www.aiqpa.com/documents/Congreso/13.Praxair.pdf">http://www.aiqpa.com/documents/Congreso/13.Praxair.pdf</a>   |



| 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.

## COMITÉS INTERINSTITUCIONALES DE FORMACIÓN PROFESIONAL TÉCNICA



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

Abril, 2013.