



SEP

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

DIRECCIÓN GENERAL DEL BACHILLERATO

DIRECCIÓN DE COORDINACIÓN ACADÉMICA

# AUXILIAR DE LABORATORIO QUÍMICO

SERIE

PROGRAMAS DE ESTUDIO

**DIRECTORIO**

**Lic. Emilio Chuayffet Chemor**  
Secretario de Educación Pública

**Dr. Rodolfo Alfredo Tuirán Gutiérrez**  
Subsecretario de Educación Media Superior

**Carlos Santos Ancira**  
Director General del Bachillerato

**Antonio Ferrari Cazarin**  
Director General del COBAEV

**Armando Zavariz Vidaña**  
Director Académico del COBAEV

**Carolina Maribel Martínez Loyo**  
Subdirectora Académica del COBAEV

**Martha Elena Coronel Yáñez**  
Jefa del Depto. de Servicios Docentes

**CRÉDITOS**

Docentes elaboradores del programa de estudios

**Manuel Landa Barrera**

Jefe de Materia de la Capacitación de  
Auxiliar de Laboratorio Químico

## CONTENIDO

### **1. Descripción de la capacitación.**

- 1.1. Justificación de la capacitación.
- 1.2. Mapa de la capacitación.
- 1.3. Competencias profesionales de egreso.

### **2. Módulos que integran la capacitación.**

- Módulo 1. El Laboratorio de Análisis Industrial.
- Módulo 2. El Laboratorio de Análisis Clínicos.
- Módulo 3. Procesos para la Conservación de Alimentos.
- Módulo 4. Desarrollo de Proyectos Productivos.

### **3. Cómo desarrollar los submódulos en la formación profesional.**

- 3.1 Lineamientos metodológicos para elaborar los submódulos.

## PRESENTACIÓN

A partir del Ciclo Escolar 2009-2010 la Dirección General del Bachillerato incorporó en su plan de estudios los principios básicos de la Reforma Integral de la Educación Media Superior cuyo propósito es fortalecer y consolidar la identidad de este nivel educativo, en todas sus modalidades y subsistemas; proporcionar una educación pertinente y relevante al estudiante que le permita establecer una relación entre la escuela y su entorno; y facilitar el tránsito académico de los estudiantes entre los subsistemas y las escuelas.

Para el logro de las finalidades anteriores, uno de los ejes principales de la Reforma es la definición de un Marco Curricular Común, que compartirán todas las instituciones de bachillerato, basado en desempeños terminales, el enfoque educativo basado en el desarrollo de competencias, la flexibilidad y los componentes comunes del currículum.

A propósito de éste destacaremos que el enfoque educativo permite:

- Establecer en una unidad común los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que el egresado de bachillerato debe poseer.

Dentro de las competencias a desarrollar, encontramos las genéricas; que son aquellas que se desarrollarán de manera transversal en todas las asignaturas del mapa curricular y permiten al estudiante comprender su mundo e influir en él, le brindan autonomía en el proceso de aprendizaje y favorecen el desarrollo de relaciones armónicas con quienes les rodean. Por otra parte las competencias disciplinares refieren los mínimos necesarios de cada campo disciplinar para que los estudiantes se desarrollen en diferentes contextos y situaciones a lo largo de la vida. Asimismo las competencias profesionales los preparan para desempeñarse en su vida laboral con mayores posibilidades de éxito.

Dentro de este enfoque educativo existen varias definiciones de lo qué es una competencia, a continuación se presentan las definiciones que fueron retomadas por la Dirección General del Bachillerato para la actualización de los programas de estudio:

Una competencia es la “capacidad de movilizar recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situaciones” con buen juicio, a su debido tiempo, para definir y solucionar verdaderos problemas<sup>1</sup>.

Tal como comenta Anahí Mastache<sup>2</sup>, las competencias van más allá de las habilidades básicas o saber hacer, ya que implican saber actuar y reaccionar; es decir que los estudiantes sepan saber qué hacer y cuándo hacer. De tal forma que la Educación Media Superior debe dejar de lado la memorización sin sentido de temas desarticulados y la adquisición de habilidades relativamente mecánicas, sino más bien promover el desarrollo de competencias susceptibles de ser empleadas en el contexto en el que se encuentren los estudiantes, que se manifiesten en la capacidad de resolución de problemas, procurando que en el aula exista una vinculación entre ésta y la vida cotidiana incorporando los aspectos socioculturales y disciplinarios que les permitan a los egresados desarrollar competencias educativas

<sup>1</sup> Philippe Perrenoud, “Construir competencias desde la escuela” Ediciones Dolmen, Santiago de Chile.

<sup>2</sup> Mastache, Anahí et. al. Formar personas competentes. Desarrollo de competencias tecnológicas y psicosociales. Ed. Novedades Educativas. Buenos Aires / México. 2007.

Las anteriores definiciones vinculadas con referentes psicopedagógicos del enfoque constructivista centrado en el aprendizaje, proporcionan algunas características de la enseñanza y del aprendizaje que presenta este enfoque educativo:

- a) El educando es el sujeto que construye sus aprendizajes, gracias a su capacidad de pensar, actuar y sentir.
- b) El logro de una competencia será el resultado de los procesos de aprendizaje que realice el educando, a partir de las situaciones de aprendizaje significativas.
- c) Las situaciones de aprendizaje serán significativas para el estudiante en la medida que éstas le sean atractivas, cubran alguna necesidad, recuperen parte de su entorno actual y principalmente le permitan reconstruir sus conocimientos por medio de la reflexión y análisis de las situaciones.
- d) Toda competencia implica la movilización adecuada y articulada de los saberes que ya se poseen (conocimientos, habilidades, actitudes y valores), así como de los nuevos saberes.
- e) Movilizar los recursos cognitivos, implica la aplicación de diversos saberes en conjunto en situaciones específicas y condiciones particulares.
- f) Un individuo competente es aquél que ha mejorado sus capacidades y demuestra un nivel de desempeño acorde a lo que se espera en el desarrollo de una actividad significativa determinada.
- g) La adquisición de una competencia se demuestra a través del desempeño de una tarea o producto (evidencias de aprendizaje), que responden a indicadores de desempeño de eficacia, eficiencia, efectividad y pertinencia y calidad establecidos.
- h) Las competencias se presentan en diferentes niveles de desempeño.
- i) La función del docente es ser mediador y promotor de actividades que permitan el desarrollo de competencias, al facilitar el aprendizaje entre los estudiantes, a partir del diseño y selección de secuencias didácticas, reconocimiento del contexto que vive el estudiante, selección de materiales, promoción de un trabajo interdisciplinario y acompañamiento del proceso de aprendizaje del estudiante.

El plan de estudio de la Dirección General del Bachillerato tiene como objetivos:

- Proveer al educando de una cultura general que le permita interactuar con su entorno de manera activa, propositiva y crítica (componente de formación básica);
- Prepararlo para su ingreso y permanencia en la educación superior, a partir de sus inquietudes y aspiraciones profesionales (componente de formación propedéutica);
- Y finalmente promover su contacto con algún campo productivo real que le permita, si ese es su interés y necesidad, incorporarse al ámbito laboral (componente de formación para el trabajo).

El programa de Auxiliar de Laboratorio responde a éste último objetivo.

- En los módulos que integran la capacitación se ofrece la justificación para ser considerados como salidas laterales reconocidas en el mundo laboral, los referentes normativos seleccionados para su elaboración, los sitios de inserción en el mercado de trabajo para la integración del egresado, el aprendizaje en términos de resultados, las competencias a desarrollar en cada submódulo, los recursos didácticos que apoyarán el aprendizaje, su estrategia y su evaluación, así como las fuentes de información.
- En el desarrollo de los submódulos, para con respecto a la formación profesional, se ofrece un despliegue de consideraciones pedagógicas y lineamientos metodológicos para que usted realice una planeación específica y la concrete en la elaboración de las guías didácticas por submódulo, en las que tendrá que considerar elementos como: sus condiciones regionales, situación del plantel, características e intereses del estudiante y sus propias habilidades como docente.
- Esta planeación específica se caracteriza por ser dinámica y colaborativa, pues responde a situaciones escolares, laborales y particulares del estudiante, y comparte el co-diseño con los docentes del mismo plantel o incluso de la región, por medio de diversos mecanismos, como las academias.

Al ajustar sus componentes en varias posibilidades de desarrollo, estas modificaciones a los programas de estudio del componente de formación profesional apoyan el logro de una estructura curricular flexible en las capacitaciones para el trabajo ofrecidas por el Bachillerato General, y permiten a los estudiantes, tutores y comunidad educativa participar en la toma de decisiones sobre la formación elegida por el estudiante.

## **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CAPACITACIÓN**

## JUSTIFICACIÓN DE LA CAPACITACIÓN

En los sectores industrial y de desarrollo científico y tecnológico, ámbito de trabajo de la capacitación de *Auxiliar de Laboratorio Químico*, existe una tendencia hacia el uso de materiales y equipos cada vez más sofisticados y precisos, además se están aplicando recientemente tecnologías nuevas como son la biotecnología, la nanotecnología, la robótica, la biología molecular, entre otras.

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 medioambiente.

La capacitación de *Auxiliar de Laboratorio Químico*, proporciona las herramientas necesarias para que el estudiante adquiera conocimientos y desarrolle habilidades y destrezas, así como una actitud responsable que le permita incursionar en los sitios de inserción laboral en el ámbito industrial y de servicios a la salud, o bien desarrolle su propio proyecto productivo mediante el autoempleo de manera exitosa.

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 capacitación se inicia en el tercer semestre, con el módulo “El Laboratorio Industrial” , que permite al estudiante adquirir las competencias para operar materiales y reactivos de laboratorio de acuerdo a la normatividad vigente, clasificar materiales y reactivos, operar instrumentos y equipos para los análisis físicos, químicos y microbiológicos, preparar soluciones en unidades químicas y porcentuales.

La capacitación se compone de cuatro módulos, cada módulo consta de dos submódulos. Los módulos se cursan uno en cada semestre, en cada guía didáctica se indica la duración para cada módulo y submódulo. La capacitación de *Auxiliar de Laboratorio Químico* tiene una duración de 448 horas.

## MAPA DE LA CAPACITACIÓN

3er semestre	4° semestre	5° semestre	6° semestre
Conceptos básicos en el análisis industrial (48 hrs.)	Operaciones básicas en el laboratorio de análisis clínicos (48 hrs.)	Procesos empleados en la conservación de alimentos (48 hrs.)	Normas de seguridad e higiene en la industria (48 hrs.)
Análisis industriales (físicos, químicos, microbiológicos y toxicológicos) (64 hrs.)	Análisis clínicos con base en normas oficiales (64 hrs.)	Procesamiento de alimentos de origen cárnico, vegetal y lácteo (64 hrs.)	Control de la producción y de la calidad del producto y del proceso (64 hrs.)

## COMPETENCIAS DE EGRESO DE LA CAPACITACIÓN

Durante el proceso de formación de los dos módulos, el estudiante desarrollará las siguientes competencias profesionales, correspondientes a la capacitación de Auxiliar de Laboratorio Químico:

- Maneja material, reactivos, instrumentos y equipo básico para el análisis físico, químico, microbiológico y clínico.
- Realiza análisis industriales físico-químicos, microbiológicos y toxicológicos de acuerdo a la normatividad vigente.
- Realiza operaciones básicas del laboratorio clínico con base a las normas establecidas.
- Identifica las áreas específicas y generales del laboratorio clínico, así como su funcionamiento y procedimientos.
- Aplica los procesos empleados en la conservación de alimentos.
- Procesa productos de origen cárnico vegetal y lácteo.
- Verifica las condiciones de seguridad en el trabajo de la industria.
- Verifica la calidad del producto y del proceso.
- Genera proyectos de producción.

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. Se considera que el egresado de la capacitación en Auxiliar de Laboratorio Químico está en posibilidades de desarrollar las competencias genéricas número uno, tres, cuatro, cinco, seis, ocho y once. 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.

Al término de cursar y acreditar los ocho submódulos y las asignaturas del Bachillerato General, el alumno recibirá un certificado de estudios que acredita los estudios realizados en el nivel de Educación Media Superior.

## Módulo I. Tercer Semestre El laboratorio de análisis industrial

112 horas

### Justificación del módulo

En todo laboratorio de análisis se requiere de un auxiliar que prepare soluciones, opere materiales, equipos y que realice análisis básicos y colabore en el desarrollo correcto de las actividades correspondientes, que actúe con un alto sentido de honestidad, responsabilidad, seguridad, orden y limpieza.

Dada la importancia de estas actividades en el mercado laboral, este primer módulo permite el desarrollo de competencias a través de dos submódulos; en el primero el estudiante adquiere la habilidad de operar materiales, reactivos, instrumentos y equipo, así como la habilidad y destreza para preparar soluciones en unidades químicas y porcentuales; para el desarrollo adecuado de los análisis en el laboratorio; en el segundo submódulo desarrolla las competencias necesarias para realizar análisis físico-químicos y microbiológicos y toxicológicos de insumos y productos industriales, todo ello bajo los criterios y normas de seguridad e higiene, contribuyendo al cuidado del medio ambiente.

### Referentes normativos para la elaboración del módulo

**NTCL-CSEGO-190.01** Primera respuesta a emergencias que involucran materiales peligrosos.

**NOM-005-STPS-1998** Relativa a las condiciones de Seguridad e Higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

**NOM-010-STPS-1999** Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.

**NOM-018-STPS-2000** Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

**NOM-026-STPS-1998** Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

**NOM-052-SEMARNAT-2005** Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

**NOM-114-STPS- 2000** Exposición laboral a presiones ambientales anormales. Condiciones de seguridad e higiene.

**ISO-14000** Sistemas de Gestión Ambiental.

### Sitios de inserción laboral:

- Laboratorios escolares
- Laboratorio de análisis industriales
- Laboratorio de análisis clínicos
- Laboratorio de investigación

## Resultado de aprendizaje

Maneja materiales, reactivos, instrumentos, y equipo básico, empleados en análisis físicos, químicos, microbiológicos y toxicológicos, de acuerdo con las normas vigentes y las normas de seguridad e higiene correspondientes, contribuyendo al cuidado del medio ambiente, con un alto sentido de honestidad, responsabilidad, seguridad, orden y limpieza.

Para lograr el resultado de aprendizaje del módulo, el estudiante deberá demostrar en forma sucesiva las siguientes competencias, por submódulo:

### Submódulo 1. Conceptos Básicos del Análisis Industrial

48 horas

#### Contenido

- Organizar el Laboratorio de Análisis Industriales.
- Clasificar los compuestos químicos: Inorgánicos y Orgánicos.
- Realizar cálculos estequiométricos para preparar soluciones.
- Aplicar los métodos de esterilización.
- Clasificar los medios de cultivo.
- Aplicar las condiciones de seguridad en el manejo los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos (RPBI).
- Clasificar los microorganismos con base en su morfología.
- Identificar los microorganismos de interés industrial.
- Realizar determinaciones analíticas.

## Submódulo 2. Análisis industriales: físicos, químicos, microbiológicos y toxicológicos 48 horas

### Contenido:

- Clasificar correctamente el material, reactivos, instrumentos y equipo de laboratorio.
- Usar de forma correcta el material, instrumentos y equipo de laboratorio.
- Preparar soluciones para uso en el laboratorio.
- Preparar y esterilizar material y medios de cultivo de uso en el laboratorio.
- Transportar correctamente los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos (RPBI).
- Preparar frotis para identificar microorganismos.
- Realizar frotis para identificar microorganismos de interés industrial.
- Realizar el análisis de agua: Potable, uso industrial y agua residual.
  - ❖ Toma de muestra
  - ❖ Análisis físico
  - ❖ Análisis químico
  - ❖ Análisis bacteriológico
- Realizar análisis de leche
  - ❖ Toma de muestra
  - ❖ Análisis organoléptico
  - ❖ Análisis físico-químico
  - ❖ Análisis bacteriológico

### Estrategia de evaluación del aprendizaje

La evaluación se realiza con el propósito de tener las evidencias sobre el desarrollo de las competencias profesionales y genéricas de manera integral, que el estudiante obtiene 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 instrumentos de evaluación, guía de observación, bitácoras y registros anecdóticos, entre otros. Las evidencias por *producto*, con carpetas de trabajos producidos, reportes, bitácoras y lista de cotejo, entre otros. Y las evidencias de *conocimientos* incluyen: cuestionarios, resúmenes, mapas mentales y cuadros sinópticos, entre otros. Para lo cual se aplicará una serie de prácticas integradoras, que arrojen las evidencias y la conformación del portafolio de evidencias.

## Fuentes de información del módulo

Bermejo Martínez, Francisco, Problemas de química general y sus fundamentos teórico, 7ª ed., Dossat, Madrid, 1994.

Domínguez Reboiras, Miguel Ángel, Química. La Ciencia Básica, Edt. Interamericana, México 2007.

González Gaudiano, Edgar Javier, Hacia una Estrategia Nacional y Plan de Acción de Educación Ambiental, Edt. SEP, DGETI, SEIT, México, 1995.

Fank, C.U., Toxicología Básica. Riesgo por Exposición a Sustancias Tóxicas, Edt. HARLA, México 1992.

Hackett y Robins, Manual de Seguridad y Primeros Auxilios, Edt. Alfa Omega, México, 1989.

P. Odum, Eugene, Ecología, Edt. Interamericana, México, 1995.

Seoanez Calvo, Mariano, Auditorias Medioambiental y Gestión Medioambiental de la Empresa, Edt. Mundi-Prensa, Madrid, 1996.

Skoog, J.y Douglas, A., Principios de Análisis instrumental, Edt. Mc Graw Hill-Interamericana, España, 2000.

Turk, Jonathan, Ecología. Contaminación. Medioambiente, Edt. Mc Graw Hill-Interamericana, México,1998.

Zarco Rubio, Esther, Seguridad en el Laboratorio, Edt. Trillas, México.

UNAM, Manual de Seguridad en los Laboratorios.

FSTA, Manual de la Asociación Internacional de Capacitación de Bomberos de derrames y Fugas Manual de Protección contra Incendios. Sección IX Cap. XVI NFPA -471 (cap VI), NFPA-472 (Cap II y III).

CANUTEC, Guía Norteamericana de respuesta en caso de Emergencias, México-EUA- Canadá.

## Páginas Web:

Propiedades de los materiales peligrosos

[www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/amoniac.pdf](http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/amoniac.pdf) (consultada 3/Sept./2012)

Normas para el manejo de reactivos y soluciones

<http://docencia.udea.edu.co/cen/tecnicaslabquimico/03anexos/anexo02.htm>

Manual de Seguridad Química; Universidad de Santiago de Cali.

[www.usc.edu.co/laboratorios/files/Manual\\_Seguridad\\_Quimica%282%29.pdf](http://www.usc.edu.co/laboratorios/files/Manual_Seguridad_Quimica%282%29.pdf) (consultada 3/Sept./2012)

Preparar y esterilizar material y medios de cultivo de uso en el laboratorio (Práctica #1)

[www.uamenlinea.uam.mx/materiales/licenciatura/diversos/AQUIAHUATL\\_RAMOS MARIA DE LOS ANGELES\\_Manual\\_de\\_practicas\\_de.pdf](http://www.uamenlinea.uam.mx/materiales/licenciatura/diversos/AQUIAHUATL_RAMOS MARIA DE LOS ANGELES_Manual_de_practicas_de.pdf) (Consultada 3/Sept./2012)

Manejo de los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos

[www.cuautitlan.unam.mx/descargas/cicuae/GUIA\\_SEMARNAT\\_MANEJO\\_RPBI.pdf](http://www.cuautitlan.unam.mx/descargas/cicuae/GUIA_SEMARNAT_MANEJO_RPBI.pdf) (Consultada 3/Sept./2012)

## Módulo II. Cuarto semestre El laboratorio de análisis clínicos 112 horas

### Justificación

Este módulo contribuye a que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios para la correcta operatividad del laboratorio de análisis clínicos, habilitarlo en el manejo de reactivos, material y equipos. Además de realizar análisis clínicos básicos, manejar y transportar material biológico infeccioso, con sentido de responsabilidad, iniciativa y habilidad para ofrecer un servicio de calidad en el área de salud.

### Referentes normativos para la elaboración del módulo

- **NOM-166-SSA1-1997** Organización y funcionamiento del laboratorio clínico.
- **NOM-005-STPS-1998.-** Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de reactivos químicos peligrosos.
- **NOM-087-ECOL-2002.-** Norma oficial mexicana para la eliminación y tratamiento de RPBI.
- **NOM-003-SSA2-1993** Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos.
- **CSSA0359.01** Dictamen de muestras citológicas

### Sitios de inserción laboral:

- Laboratorios escolares
- Laboratorio de análisis industriales
- Laboratorio de análisis clínicos
- Laboratorio de investigación

## Resultado de aprendizaje

Adquiere habilidades y destrezas para el manejo de material, equipo y reactivos, así como para la obtención, manejo, conservación y procesamiento de muestras biológicas de acuerdo a las normas oficiales mexicanas (NOM), y la interpretación de los resultados para establecer un diagnóstico bacteriológico e inmunohematológico, de acuerdo a la normatividad, actuando con ética.

Para lograr el resultado de aprendizaje del módulo, el estudiante deberá demostrar en forma sucesiva las siguientes competencias, por submódulo:

### **Submódulo 1. Operaciones Básicas en el Laboratorio de Análisis Clínicos** **48 horas**

#### **Contenido:**

- Conocer la estructura del Laboratorio de Análisis Clínicos.
- Conocer la norma que regulan el laboratorio clínico.
- Atender pacientes.
- Operar equipos de laboratorio clínico.

### **Submódulo 2. Análisis Clínicos con base en Normas Oficiales** **64 horas**

#### **Contenido:**

- Realizar la toma de muestras biológicas del cuerpo humano.
- Interpretar resultados de la biometría hemática.
- Realizar pruebas para el análisis de infecciones bacterianas y parasitarias.
- Procesar el examen general de orina.
- Procesar la química sanguínea y perfil de lípidos.
- Analizar compuestos nitrogenados.
- Determinar los parámetros del perfil de lípidos.

### Estrategia de evaluación del aprendizaje

La evaluación se realiza con el propósito de tener las evidencias sobre el desarrollo de las competencias profesionales y genéricas de manera integral, que el estudiante obtiene 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 instrumentos de evaluación, guía de observación, bitácoras y registros anecdóticos, entre otros. Las evidencias por *producto*, con carpetas de trabajos producidos, reportes, bitácoras y lista de cotejo, entre otros. Y las evidencias de *conocimientos* incluyen: cuestionarios, resúmenes, mapas mentales y cuadros sinópticos, entre otros. Para lo cual se aplicará una serie de prácticas integradoras, que arrojen las evidencias y la conformación del portafolio de evidencias.

## Fuentes de información del módulo

Bermejo Martínez, Francisco, *Problemas de química general y sus fundamentos teórico*, 7ª ed., Dossat, Madrid, 1994.

Domínguez Reboiras, Miguel Ángel, *Química. La Ciencia Básica*, Edt. Interamericana, México 2007.

González Gaudiano, Edgar Javier, *Hacia una Estrategia Nacional y Plan de Acción de Educación Ambiental*, Edt. SEP, DGETI, SEIT, México, 1995.

Fank, C.U., *Toxicología Básica. Riesgo por Exposición a Sustancias Tóxicas*, Edt. HARLA, México 1992.

Hackett y Robins, *Manual de Seguridad y Primeros Auxilios*, Edt. Alfa Omega, México, 1989.

P. Odum, Eugene, *Ecología*, Edt. Interamericana, México, 1995.

Seoanez Calvo, Mariano, *Auditorías Medioambiental y Gestión Medioambiental de la Empresa*, Edt. Mundi-Prensa, Madrid, 1996.

Skoog, J.y Douglas, A., *Principios de Análisis instrumental*, Edt. Mc Graw Hill-Interamericana, España, 2000.

Turk, Jonathan, *Ecología. Contaminación. Medioambiente*, Edt. Mc Graw Hill-Interamericana, México,1998.

Zarco Rubio, Esther, *Seguridad en el Laboratorio*, Edt. Trillas, México.

UNAM, *Manual de Seguridad en los Laboratorios*.

FSTA, *Manual de la Asociación Internacional de Capacitación de Bomberos de derrames y Fugas Manual de Protección contra Incendios*. Sección IX Cap. XVI NFPA -471 (cap VI), NFPA-472 (Cap II y III).

CANUTEC, *Guía Norteamericana de respuesta en caso de Emergencias*, México-EUA- Canadá.

### Páginas Web:

Norma Oficial Mexicana NOM-166-SSA1-1997, Para la organización y funcionamiento de los laboratorios clínicos.

[www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/166ssa17.html](http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/166ssa17.html) (Consultada 4/Sept./2012)

Manual para toma de muestras biológicas

<http://www.enferacclinic.org/pdf/MANUALOBTENCIONYMANEJOMUESTRAS.pdf> (Consultada 4/Sept./2012)

[http://prontus.uv.cl/pubacademica/pubprofesores/l/publandmancecilia/site/artic/20070119/asocfile/manual\\_exs.pdf](http://prontus.uv.cl/pubacademica/pubprofesores/l/publandmancecilia/site/artic/20070119/asocfile/manual_exs.pdf) (Consultada 4/Sept./2012)

Enfermedades transmitidas por virus, bacterias y parásitos

<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/virus.htm> (Consultada 4/Sept./2012)

## Módulo III. Quinto semestre Procesos para la conservación de alimentos 112 horas

### Justificación

La industria de alimentos es un sector dinámico tanto en la micro, mediana y gran empresa, que está impulsada por los avances tecnológicos en los nuevos métodos de conservación, tiene la exigencia de la sociedad actual que requiere de nuevos productos, actualmente no sólo es importante la conservación y retraso del deterioro de los mismos, sino que se espera que sean fáciles de preparar, prácticos, económicos, sanos, de fácil transporte y disponibles en las diferentes épocas del año, a todo lo anterior hay que agregar que para su producción y comercio es necesario proteger el medio ambiente.

### Referentes normativos para la elaboración del módulo

**N T C L CICA0119.01** Obtención de conservas comercialmente estériles.

**UICA0279.01** Cumplir con los requerimientos de seguridad e higiene, en su área de trabajo conforme a los reglamentos vigentes, y las buenas prácticas de **manufactura**.

**NOM 120 SSA1 – 1994** Practicas de higiene y sanidad para el proceso de Alimentos.

**NOM 017 STPS.** Equipo de protección personal.

**NOM 026 STPS** Colores y señales de seguridad e higiene.

**NTCL CICA 0247.01** Preparación de mezclas para la obtención de conservas alimenticias.

**UICA0568.01** Preparar los insumos de acuerdo a especificaciones de producto.

**NOM 213 SSA1 – 2002** Productos cárnicos procesados. Especificaciones sanitarias.

**NOM 122 SSA1 – 1994** Productos cárnicos, cocidos, curados y emulsionados.

**N T C L CLCH0375.02** Elaboración de productos lácteos

**ULCH0945.01** Elaborar quesos

**PRY NOM 212 SSA1 – 2002** Quesos no madurados, especificaciones sanitarias.

**NOM 091 SSA1 – 1994** Leche pasteurizada de vaca.

**NOM 121 SSA1 – 1994** Quesos frescos, madurados y procesados.

**NOM 130 SSA1 1995** Alimentos envasados de cierre hermético y sometidos a tratamiento térmico.

## Resultados de aprendizaje

Clasifica los métodos de conservación de los alimentos, selecciona el envase adecuado al producto, aplicando normas de seguridad de higiene y de protección al medio ambiente, demostrando valores de responsabilidad, orden, limpieza y ética profesional.

Aplica métodos de elaboración de productos de origen cárnico, vegetal y lácteo, asegurando la calidad del producto elaborado y su valor nutritivo; demostrando actitudes de responsabilidad, orden, limpieza y ética, aplicando las normas de seguridad e higiene y del cuidado del medio ambiente.

Para lograr los resultados de aprendizaje del módulo, el estudiante deberá demostrar en forma sucesiva las siguientes competencias, por submódulo:

### **Submódulo 1. Procesos empleados en la Conservación de Alimentos** **48 horas**

#### **Contenido:**

- Interpretar tablas de composición química y clasificar los alimentos de acuerdo a su uso y composición.
- Describir las causas de descomposición de los alimentos.
- Utilizar los métodos físicos de conservación de alimentos.
- Conservar alimentos empleando métodos químicos.
- Conservar alimentos por métodos biológicos.

### **Submódulo 2. Procesamiento de Alimentos de origen Cárnico, Vegetal y Lácteo** **64 horas**

#### **Contenido.**

- Clasificar la carne de acuerdo a su procedencia.
- Realizar operaciones básicas en la elaboración de productos cárnicos.
- Elaborar productos cárnicos.
- Clasificar los alimentos de origen vegetal por sus características biológicas, su valor nutricional y uso.
- Aplicar las operaciones de transformación de acuerdo a las normas oficiales.
- Elaborar productos de frutas y hortalizas.
- Verificar la correcta recolección y transporte de la leche en sus fases previas al procesamiento.
- laborar productos lácteos.

### Estrategia de evaluación del aprendizaje

La evaluación se realiza con el propósito de tener las evidencias sobre el desarrollo de las competencias profesionales y genéricas de manera integral, que el estudiante obtiene 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 instrumentos de evaluación, guía de observación, bitácoras y registros anecdóticos, entre otros. Las evidencias por producto, con carpetas de trabajos producidos, reportes, bitácoras y lista de cotejo, entre otros. Y las evidencias de conocimientos incluyen: cuestionarios, resúmenes, mapas mentales y cuadros sinópticos, entre otros. Para lo cual se aplicará una serie de prácticas integradoras, que arrojen las evidencias y la conformación del portafolio de evidencias.

### Fuentes de información del módulo

Ayres, Gilbert H. *Análisis químico cuantitativo*. Ed. Harla México, 1998.

Casp, Abril. *Procesos de conservación de alimentos*. Editorial Mundi Prensa. España. 1998.

Cruz Javier y Milán Octavio, *Química analítica*, Ed. Imprenta universitaria UAS, 1998.

Granados Pérez; Villaverde Peris, M. *Microbiología* Editorial Paraninfo. Madrid España, 1998. pp 37-49

Jay, M.J. *Microbiología Moderna de los Alimentos*. Editorial Acribia España 2002 pp 235-269

Kirk, Sawyer, Egan, H. *Composición y Análisis de Alimentos de Pearson*. Editorial C.E.C.S.A., México 1999. pp 517-555

Pearson, D. *Técnicas de Laboratorio Para el Análisis de Alimentos*. Editorial Acribia. Zaragoza. 1998.

Rodríguez Montoya, Martha. *El Tratamiento Térmico de los Productos*. Editorial Consuma seguridad.com. Barcelona España 2003

Cheftel, Jean-Claude y Cheftel, Henri, *Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos*, Ed. Acribia, Zaragoza, España, 1999. Vol. II.

Hobbs Betty C., Roberts Diane., *Higiene y Toxicología de los Alimentos*, Ed. Acribia, Zaragoza (España), 1997

Peña, Carlos E., Dean E. Carter and Felix Ayala-Fierro. 2001. *Toxicología Ambiental: Evaluación de Riesgos y Restauración Ambiental*. Distributed on the Internet via the Southwest Hazardous Waste Program website at

<http://superfund.pharmacy.arizona.edu/toxamb/>.

## **NORMAS OFICIALES:**

**NOM-111-SSA1-1994**, Bienes y servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos.

**NOM-112-SSA1-1994**, bienes y servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del número más probable.

**NOM-113-SSA1-1994**, *Bienes y servicios*. Método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa.

**NOM-114-SSA1-1994**, *Bienes y servicios*. Método para la determinación de salmonella en alimentos.

**NOM-115-SSA1-1994**, *Bienes y servicios*. Método para la determinación de staphylococcus aureus en alimentos.

## **Páginas web**

Métodos para conservar alimentos.

[www.uaa.mx/investigacion/revista/archivo/revista29/Articulo%208.pdf](http://www.uaa.mx/investigacion/revista/archivo/revista29/Articulo%208.pdf) (Consultada 4/Sept./2012)

Tecnología de envasado y procesamiento de alimentos

[www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info49/articulos/Envasado%20y%20Conservacion%20de%20Alimentos%20%281%29.pdf](http://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info49/articulos/Envasado%20y%20Conservacion%20de%20Alimentos%20%281%29.pdf) (Consultada 4/Sept./2012)

Elaboración de productos cárnicos

[www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Elaboraci%C3%B3n%20de%20productos%20c%C3%A1rnicos.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Elaboraci%C3%B3n%20de%20productos%20c%C3%A1rnicos.pdf) (Consultada 4/Sept./2012)

Elaborar productos de frutas y hortalizas. Agroindustria Comunitaria

[www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Procesamiento%20de%20frutas%20y%20verduras%20a%20nivel%20casero.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Procesamiento%20de%20frutas%20y%20verduras%20a%20nivel%20casero.pdf)

[www.altiplano.uvg.edu.gt/cdr/practicas/2009/Agroindustria/AGROINDUSTRIA\\_estudiantesIMPRESA%20%282%29.pdf](http://www.altiplano.uvg.edu.gt/cdr/practicas/2009/Agroindustria/AGROINDUSTRIA_estudiantesIMPRESA%20%282%29.pdf) (Consultada 4/Sept./2012)

Elaboración de productos lácteos

[www.fps.org.mx/divulgacion/attachments/article/877/Manual%20para%20la%20elaboraci%C3%B3n%20de%20productos%20derivados%20de%20la%20leche%20con%20valor%20agregado.pdf](http://www.fps.org.mx/divulgacion/attachments/article/877/Manual%20para%20la%20elaboraci%C3%B3n%20de%20productos%20derivados%20de%20la%20leche%20con%20valor%20agregado.pdf) (Consultada 4/Sept./2012)

[www.vetzoo.umich.mx/phocadownload/Tesis/2008/Mayo/manual%20de%20elaboracion%20de%20los%20productos%20lacteos%20en%20la%20empresa%20chelmar%20s.a.%20de%20c.v.%20en%20santillo,%20coahuila.pdf](http://www.vetzoo.umich.mx/phocadownload/Tesis/2008/Mayo/manual%20de%20elaboracion%20de%20los%20productos%20lacteos%20en%20la%20empresa%20chelmar%20s.a.%20de%20c.v.%20en%20santillo,%20coahuila.pdf) (Consultada 4/Sept./2012)

Secretaría de Economía donde se puede buscar las diferentes Normas Oficiales Mexicanas señaladas en la bibliografía.

<http://www.economia-noms.gob.mx/noms/inicio.do> (Consultada 4/Sept./2012)

## Módulo IV. Sexto semestre Desarrollo de proyectos productivos

112 horas

### Justificación

En el ámbito laboral se requiere de personal con iniciativa propia, con visión para desarrollar proyectos productivos que generen el autoempleo, con la capacidad para establecer los procedimientos de trabajo seguro y de respuesta a emergencias, de acuerdo con las políticas de la empresa y de esta manera obtener las condiciones necesarias para que el trabajador realice su trabajo con la confianza de que se encuentra protegido en su integridad física y con ello lograr la producción y productividad que el país necesita.

En el área productiva, se requiere establecer los procedimientos para programar y controlar la producción, así como el de establecer controles diseñados para el manejo, almacenamiento y preservación de los materiales, implementando los nuevos enfoques diseñados para alcanzar niveles de productividad más eficientes.

### Referentes normativos para la elaboración del módulo

**CCLZ0097.01** Planeación y programación del producto.

**UCLZ0236** Prever condiciones de seguridad, orden y limpieza de acuerdo a los requerimientos de la empresa.

**CCLZ0430.01** Planeación del trabajo en procesos de producción.

**UFRM0275.01** Preservar las características y calidad de la materia prima, materiales y producto terminado.

### Resultados de aprendizaje

Realizar la planeación, organización, ejecución y control de las actividades productivas para la puesta en marcha de un proyecto productivo, acorde con la materia prima que existe en su comunidad, asignar tareas al trabajador y en la maquinaria empleada; implementar una filosofía de producción y calidad para maximizar los recursos.

Diagnosticar rutas de evacuación, plan de emergencias y primeros auxilios, utilizados en los diversos sistemas y modelos de producción, estructurando actas de formación de las Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene, así como informes de revisiones periódicas a la empresa, además de manejar informes estadísticos para la solución de problemas sencillos de calidad del producto y del proceso

Determinar las normas y especificaciones del producto con las herramientas básicas del control estadístico del proceso y las de aspecto administrativo, en el control total de la calidad, aplicando las normas de seguridad, protección al medio ambiente y demostrando ética profesional

## Submódulo 1. Normas de Seguridad e Higiene

48 horas

(El proceso Administrativo de la Producción)

### Contenido:

- Analizar y aplicar los métodos, técnicas y modelos para planear la producción.
  - Establecer el horizonte de la planeación, su clasificación y métodos.
  - Analizar los métodos gráficos y modelos matemáticos utilizados en la planeación industrial.
  - Implementar una filosofía de Mejora Continua en la reducción de costos y desperdicios en el proceso de manufactura.
  - Identificar las 5 “S” en la filosofía de la mejora continua.
- 
- Elaborar plano de distribución de planta.
  - Identificar la simbología normalizada para planos de distribución de planta.
  - Localizar los diferentes componentes del proceso sobre el plano de distribución.
  - Aplicar las técnicas de medición del trabajo en las estaciones de producción.
  - Describir las técnicas para la medición del trabajo.
  - Establecer criterios de orden y limpieza de acuerdo con las políticas de la empresa.
- 
- Aplicar el método de trabajo en el cálculo de los costos de producción.
  - Programar la ejecución de las adecuaciones a los sistemas productivos.
  - Identificar las diferentes tipologías de organización dentro de una empresa.
  - Aplicar las técnicas de organización en el proceso productivo dentro de la empresa.

## Submódulo 2. Control de la Producción y de la Calidad del Producto y del Proceso 64 horas

### Contenido

- Determinar los objetivos, etapas y normas que organizan el control de calidad.
  - Inducir al trabajo de producción.
  - Determinar proceso de selección de personal.
  - Capacitar al personal Seleccionado.
- 
- Prever condiciones de seguridad, orden y limpieza de acuerdo con los requerimientos de la empresa.
  - Planear las condiciones de seguridad de acuerdo a la distribución de planta.
  - Establecer procedimientos de trabajo seguro y de respuesta a emergencia de acuerdo a las políticas de la empresa.
  - Diseñar programas de mantenimiento de las áreas comunes considerando los criterios de orden y limpieza.
  - Establecer los principios básicos de los primeros auxilio
  - Simular un proceso de producción.

### Estrategia de evaluación del aprendizaje

La evaluación se realiza con el propósito de tener las evidencias sobre el desarrollo de las competencias profesionales y genéricas de manera integral, que el estudiante obtiene 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 instrumentos de evaluación, guía de observación, bitácoras y registros anecdóticos, entre otros. Las evidencias por *producto*, con carpetas de trabajos producidos, reportes, bitácoras y lista de cotejo, entre otros. Y las evidencias de *conocimientos* incluyen: cuestionarios, resúmenes, mapas mentales y cuadros sinópticos, entre otros. Para lo cual se aplicará una serie de prácticas integradoras, que arrojen las evidencias y la conformación del portafolio de evidencias.

## Fuentes de información del módulo

- Centro de Calidad. *Herramientas Básicas*. ITSEM-Monterrey. 2000.
- Chang, Richard. *Las Herramientas para la Mejora Continua de Calidad*. Guía para lograr resultados positivos. Ediciones Granica, Buenos Aires. 1999.
- Chiner Mercedes Diego Antonio y Alcalde Jorge, *Laboratorio de Ergonomía*, Alfa-Omega, Universidad Politécnica de Valencia, ISBN 9070-15 0887, México. 2004.
- Evans, James y William Linndsay. *Administración y Control de Calidad*. International Thompson Editores 4ª Edición. México 2000.
- Frede Mayers, *Estudio de Tiempos y Movimientos*, Pearson Educación, México D. F. 2000.
- García Criollo Roberto, *Estudio del Trabajo*, Mc Graw Hill, México.1998.
- Gere Y Timoshenko, *Mecánica de Materiales*. International Thompson. ISBN 968-7529-39-3, México.1998.
- Grimaldo-Simonds, *Seguridad Industrial*, Mc Graw Hill, México, 2000.
- Holman, J.P., “*Transferencia de calor*”, Mc Graw-Hill, Madrid, 1998.
- Mondelo Pedro Jr., Gregori torada Enrique, Barrau bombardero Pedro, *Ergonomía 1*, 3ª. Edición UPC. México D. F. 2000.
- Niebel Benjamín, *Ingeniería Industrial, Métodos, Tiempos y Movimientos*, Alfa Omega, México. 1998
- Ramírez Cavaza Cesar, *Seguridad Industrial*, Noriega Limusa 3ra. Edición, México D. F. 1998.
- Ramírez Cesar, *Ergonomía y Productividad*, Noriega Editores, ISBN 968-18 3797-5, México 2004.
- Rodríguez Delgado, Jorge, *Manual de Seguridad Industrial*, CECyTE N. L. 2004.
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social, *Ley Federal de Trabajo*, Delma, México D. F. 2000.
- William D. Callister, Jr. *Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales (2 VOLS.)*. Reverté. ISBN 84-291-7253-X, Barcelona. 2000.

## Páginas Web:

Como iniciar su empresa

[www.infomipyme.com/Docs/NI/Offline/comoiniciarsuempresa.pdf](http://www.infomipyme.com/Docs/NI/Offline/comoiniciarsuempresa.pdf) (Consultada 5/Sept./2012)

Planeación de la producción

[www.infomipyme.com/Docs/NI/Offline/herramientas/principios\\_de\\_produccion.pdf](http://www.infomipyme.com/Docs/NI/Offline/herramientas/principios_de_produccion.pdf) (Consultada 5/Sept./2012)

Costos de producción

[www.infomipyme.com/Docs/GT/Offline/Empresarios/costos.htm](http://www.infomipyme.com/Docs/GT/Offline/Empresarios/costos.htm) (Consultada 5/Sept./2012)

Normas Básicas de Seguridad e Higiene Industrial

[www.ibermutuamur.es/IMG/pdf/seguridad\\_laboral\\_higiene\\_industrial.pdf](http://www.ibermutuamur.es/IMG/pdf/seguridad_laboral_higiene_industrial.pdf) (Consultada 6/Sept./2012)

Secretaria del Trabajo y Prevención Social. Normas Oficiales Mexicanas sobre Seguridad e Higiene Industrial.

[www.stps.gob.mx/bp/secciones/conoce/marco\\_juridico/noms.html](http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/conoce/marco_juridico/noms.html) (Consultada 6/Sept./2012)

Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo

<http://asinom.stps.gob.mx:8145/upload/RFSHMAT.pdf> (Consultada 6/Sept./2012)

# **CÓMO DESARROLLAR LOS SUBMÓDULOS EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL**

En este apartado encontrará las competencias que el estudiante desarrollará en los módulos y submódulos respectivos de la capacitación, el resultado de aprendizaje para que usted identifique lo que se espera del estudiante y pueda diseñar 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.

### **Etapas 1: Análisis**

Mediante el análisis del programa de estudios de cada módulo, usted podrá establecer su planeación y definir las actividades específicas que considere necesarias para lograr los resultados de aprendizaje de acuerdo con su experiencia docente, las posibilidades de los estudiantes y las condiciones del plantel.

### **Etapas 2: Planeación**

Mediante el análisis de la información de la capacitación 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 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.

### 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.

Para apoyar su intervención en el proceso de integración y reconocimiento de sus estudiantes, le sugerimos las siguientes estrategias didácticas mínimas, las cuales podrá enriquecer, modificar u omitir, o cambiar su secuencia, según las necesidades, intereses o condiciones de aprendizaje en su contexto escolar:

- Aplicar un diagnóstico en forma individual o grupal para identificar a los estudiantes con dominio de las competencias y las modificaciones por realizar en el submódulo.
- Identificar las expectativas de los estudiantes y orientarlos en lo que se espera de ellos al finalizar su tránsito por el módulo.
- Promover la integración y comunicación grupal, con la aplicación de técnicas o ejercicios vivenciales adecuados a los estudiantes, al contexto y a sus propias habilidades docentes.
- Presentar los elementos didácticos de los módulos y submódulos de la capacitación, y destacar las competencias por lograr y los sitios de inserción en que podrá desempeñarse.
- Presentar los criterios de evaluación, informar acerca de las evidencias de conocimiento, producto y desempeño que se esperan al final del submódulo, y establecer de manera conjunta las fechas para su cumplimiento.
- Coordinar actividades escolares con las de los componentes de formación propedéutico y básico, para establecer estrategias de apoyo al dominio de aspectos conceptuales y de competencias genéricas.

### 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, a través 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, desarrollo y evaluación de las competencias profesionales o genéricas.

## 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 en el estudiante, en contextos escolares y de la comunidad.

### Consideraciones pedagógicas

- Creación de escenarios y ambientes de aprendizaje y cooperación, mediante la aplicación de estrategia, 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'S, investigaciones y mapas conceptuales, 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.
- Recuperación de evidencias de desempeño, para la integración del portafolio de evidencias

## 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 es que se encuentra, con la posibilidad de identificar los factores que promovieron u obstaculizaron su proceso de formación.

### Consideraciones pedagógicas:

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

### **Etapas 3: Comprobación.**

Desde la visión pedagógica, el proceso de evaluación por competencias tiene que ver con la comprensión, regulación y mejora continua de la enseñanza y el aprendizaje, asociado a la acreditación y certificación académica, como función social del mismo proceso.

En el enfoque de competencias, la evaluación se sistematiza con la creación de espacios, la aplicación de instrumentos y la recopilación de evidencias de desempeño, productos y conocimientos que el estudiante demostrará en condiciones reales o simuladas, mediante procedimientos de autoevaluación, co-evaluación y evaluación del docente.

Recomendaciones para la selección de instrumentos a acciones para evaluar el aprendizaje

- Para evaluar los desempeños y recuperar sus evidencias, puede construir o ensamblar guías de observación, juego de roles y ejercicios prácticos, entre otros.
- Para evaluar los productos y recuperar sus evidencias, puede construir o ensamblar listas de cotejo, bitácoras, informes, programas y diagramas, entre otros.
- Para evaluar los conocimientos, puede construir o ensamblar exámenes, redes o mapas mentales, proyectos y reseñas, entre otros.

En este apartado encontrará las competencias que el estudiante desarrollará en los módulos y submódulos respectivos de la capacitación, el resultado de aprendizaje para que usted identifique lo que se espera del estudiante y pueda diseñar 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.

Mediante el análisis del programa de estudios de cada módulo, usted podrá establecer su planeación y definir las actividades específicas que estime necesarias para lograr los resultados de aprendizaje, de acuerdo con su experiencia docente, las posibilidades de los estudiantes y las condiciones del plantel.

### Módulo I. Tercer Semestre El laboratorio de análisis industrial

#### SUBMÓDULO I: Conceptos básicos en el análisis industrial

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y/o Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
	<p><b>Apertura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover la integración grupal.</li> <li>• Presentar de manera general el módulo y submódulos de la especialidad y los sitios de inserción laboral.</li> <li>• Establecer las formas de evaluación para el logro de los resultados de aprendizaje.</li> <li>• Realizar una evaluación diagnóstica para la recuperación de los conocimientos previos para cada contenido del submódulo.</li> </ul>	<p><b>Equipo didáctico</b></p> <p>Pintarrón Rotafolio Retroproyector de imágenes Cañón de proyección Computadora</p>	<p>C: Conocimiento D: Desempeño P: Producto A: Actitud</p>
<p>1. Organización del laboratorio Industrial.</p> <p>1.1 Áreas de trabajo en el laboratorio. 1.2 Seguridad e higiene dentro del laboratorio. 1.3 Normas Oficiales de Seguridad e Higiene. 1.4 Normas Oficiales para clasificar y almacenar sustancias químicas.</p> <p>2. Clasificación de compuestos químicos: Inorgánicos y Orgánicos</p> <p>3. Cálculos estequiométricos para preparar soluciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentuales</li> <li>• Molares</li> <li>• Normales</li> </ul> <p>4. Métodos de esterilización.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calor seco</li> <li>• Calor húmedo</li> </ul>	<p><b>Desarrollo</b></p> <p>1. Investigar las áreas de trabajo del Laboratorio de análisis industrial, su diseño y organización.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirigir técnicas de presentación para la información investigada.</li> <li>• Vincular el conocimiento de las áreas de un laboratorio con una visita al sector productivo o laboratorio escolar.</li> <li>• Dirigir técnicas de presentación para la visita realizada.</li> <li>• Investigar la normatividad vigente empleada en un laboratorio.</li> <li>• Dirigir técnicas de presentación para la información investigada.</li> <li>• Vincular el conocimiento de simbología y señalizaciones utilizadas en un laboratorio con una visita.</li> <li>• Recrear una simulación de riesgo para aplicar medidas de seguridad.</li> </ul>	<p>Normas Oficiales, Bibliografía recomendada, pitarrón, proyector multimedia, comutadora, calculadora, libreta.</p>	<p>C, D: Las áreas de trabajo del laboratorio de análisis industrial identificados (esquema gráfico). Los tipos de riesgos y accidentes dentro del laboratorio. Medidas de prevención aplicadas dentro del laboratorio (Guía de observación)</p> <p>C: Los compuestos inorgánicos y orgánicos nombrados (cuestionario). P: Los compuestos inorgánicos y orgánicos clasificados (lista de cotejo). P: La nomenclatura de compuestos inorgánicos y orgánicos aplicada (lista de cotejo).</p>

# AUXILIAR DE LABORATORIO QUÍMICO

Contenido	Estrategias didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
<p>5. Clasificación de los medios de cultivo.</p> <p>6. Manejo de residuos peligrosos biológico-infeccioso (RPBI).</p> <p>7. Clasificación y morfología de microorganismos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bacterias</li> <li>• Hongos</li> <li>• Levaduras</li> </ul> <p>8. Microorganismos de interés industrial.</p> <p>9. Determinaciones analíticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis organoléptico</li> <li>• Análisis fisicoquímico:</li> <li>• Temperatura, densidad, pH, sólidos totales, índice de refracción, punto de congelación.</li> <li>• Análisis químico: Dureza, DBO,</li> <li>• DQO, grasa, cloruros, azúcar.</li> <li>• Análisis bacteriológico: Mesófilos aerobios y Coniformes totales</li> </ul>	<p>2. Presentar diferentes compuestos inorgánicos y orgánicos al alumno para que los clasifique de acuerdo a su grupo funcional. Por ejemplo: ácidos, bases, óxidos, sales, aromáticos, éteres, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar las características químicas de los diferentes compuestos inorgánicos.</li> </ul> <p>3. Investigar y presentar el uso de las unidades físicas que se utilizan para preparar soluciones (%m/v, .v/v, m/m).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar ejercicios prácticos de cálculos para preparar soluciones en unidades físicas.</li> </ul> <p>4. Presentar una investigación documental sobre los métodos de esterilización y reforzar la información obtenida.</p> <p>5. Presentar una Investigación documental sobre los diferentes medios de cultivo, sus características según el tipo de microorganismo a cultivar. Reforzar la información obtenida.</p> <p>6. Solicitar una investigación documental, trabajando en equipo, de la normatividad vigente para el manejo adecuado de los RPBI.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proponer una investigación de campo sobre el manejo, recolección, almacenamiento y tratamiento de los RPBI generados en los laboratorios microbiológicos.</li> </ul> <p>7. Presentar una Investigación documental sobre la clasificación y morfología y características de las bacterias, hongos y levaduras. Reforzar la información obtenida.</p>	<p>Normas Oficiales, Bibliografía recomendada, pitarrón, proyector multimedia, computadora, calculadora, libreta.</p>	<p>C: Los cálculos estequiométricos relacionados: %, M y N. Resolver problemario.</p> <p>P: Las investigaciones realizadas sobre métodos de esterilización, medios de cultivo, manejo de RPBI, clasificación y morfología de bacterias, hongos y levaduras.</p> <p>P: Glosario de definición de los parámetros determinados según el tipo de muestra.</p>

# AUXILIAR DE LABORATORIO QUÍMICO

## SUBMÓDULO II: Análisis industriales: físicos, químicos, microbiológicos y toxicológicos

Contenido	Estrategias didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
	<p><b>Apertura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presentar el submódulo (resultado de aprendizaje, competencias y duración).</li> <li>Establecer las formas de evaluación para el logro de los resultados de aprendizaje.</li> <li>Aplicar la evaluación diagnóstica para la recuperación de saberes (conocimientos,</li> </ul>	<p><b>Equipo didáctico</b>                      Pintarrón                      Rotafolio                      Cañón de proyección                      Computadora</p>	<p>C: Conocimiento                      D: Desempeño                      P: Producto                      A: Actitud</p>
<p>1.0 Clasificación y uso de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Material</li> <li>Reactivos</li> <li>Instrumentos</li> <li>Equipo</li> </ul> <p>2. Uso correcto del material de laboratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Medición de volumen: Pipetas, buretas, vasos de precipitados, probetas, matraz volumétrico.</li> <li>Uso de instrumentos de medición: Termómetro, densímetro, picnómetro, potenciómetro, refractómetro, espectrofotómetro, viscosímetro.</li> <li>Uso de equipo: Balanza, granataria, balanza analítica, centrífuga, microscopio, estufa incubadora, autoclave, horno, baño maría, mufla.</li> <li>Opera equipo de montaje: Equipo de destilación, equipo de destilación de reflujo, equipo Soxhlet, equipo Kjeldahl.</li> </ul>	<p><b>Desarrollo:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Presentar en forma colaborativa y ordenada los diferentes materiales de laboratorio al alumno.</li> <li>Realizar esquemas del material de laboratorio describiendo su uso.</li> <li>Utilizar prácticas para el manejo adecuado del material de laboratorio.</li> <li>Preparar diferentes soluciones empleando unidades físicas.</li> <li>Realizar una problematización para aplicar las unidades físicas en la preparación de soluciones buffer y soluciones de limpieza de material.</li> <li>Realizar prácticas guiadas, trabajando en equipo, donde aplique los métodos de esterilización, con responsabilidad orden y limpieza.</li> </ol>	<p><b>Material, reactivos, instrumentos y equipo de laboratorio.</b></p>	<p>C: Materiales de laboratorio ordenados de acuerdo a su uso (lista de cotejo).</p> <p>D, A: Reactivos de laboratorio ordenados de acuerdo al código de colores (guía de observación).</p> <p>C, D, A: El uso correcto del material, instrumentos y equipo de laboratorio empleados en la práctica correspondiente.</p> <p>C: Las soluciones en unidades químicas calculadas (problemario).</p> <p>P: Reporte de práctica de las soluciones preparadas en unidades químicas (lista de cotejo).</p>

Contenido	Estrategias didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
<p>3. Preparación de soluciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentuales</li> <li>• Molares</li> <li>• Normales</li> </ul> <p>4. Preparación y esterilización de material y medios de cultivo.</p> <p>5. Manejo de residuos peligrosos biológico-infeccioso (RPBI).</p> <p>6. Preparación de muestras (frotis) para identificar microorganismos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bacterias</li> <li>• Hongos</li> <li>• Levaduras</li> </ul> <p>7. Microorganismos de interés industrial.</p> <p>8. Análisis de agua: Potable, uso industrial y agua residual.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toma de muestra</li> <li>• Análisis físicos</li> <li>• Análisis químicos</li> <li>• Análisis bacteriológico</li> </ul> <p>9. Análisis de leche</p>	<p>5. Proponer una actividad de laboratorio sobre el manejo, recolección, almacenamiento y tratamiento de los RPBI generados en los laboratorios microbiológicos.</p> <p>6 y 7. Realizar prácticas guiadas, trabajando en equipo, donde aplique las técnicas para preparar frotis y tinciones para identificar bacterias, hongos y levaduras.</p> <p>8. Aplicar las técnicas para el análisis físico-químico y bacteriológico de diferentes tipos de aguas, de acuerdo a la normatividad vigente, considerando las medidas de seguridad e higiene.</p> <p>9. Aplicar las técnicas para el análisis físico-químico y bacteriológico de leche. Por ejemplo: análisis sensorial u organoléptico, acidez, densidad, grasa (método Gerber), pH, mesófilos aerobios y coliformes totales, prueba de cocción ácido bórico, almidón, cal y adición de harina, de acuerdo a la normatividad vigente, considerando las medidas de seguridad e higiene.</p> <p><b>Cierre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conducir la interpretación de resultados de los análisis efectuados.</li> </ul>		<p>P: Reporte de práctica sobre la preparación, esterilización y desecho de los RPBI (lista de cotejo). D, A: Procedimientos generales de muestreo aplicados (guía de observación). P: Reporte de práctica (lista de cotejo).</p> <p>P. Reporte de práctica (lista de cotejo) D.A.</p> <p>Investigación bibliográfica(Guía de observación)</p>

**CARLOS SANTOS ANCIRA**

**Director General del Bachillerato**

**JOSÉ CRUZ HOLGUÍN RUÍZ**

**Dirección de Coordinación Académica**

**José María Rico no. 221, Colonia Del Valle, Delegación Benito Juárez. C.P. 03100, México D.F.**