

# EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



## Programa de Estudios

de la Formación Laboral Básica en

# Laboratorista Químico

Semestre Tercero, Cuarto, Quinto y Sexto

# EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



# DGB

**Segunda edición, 2024**

Secretaría de Educación Pública

Subsecretaría de Educación Media Superior

Dirección General del Bachillerato

Av. Revolución 1425, Col. Campestre.

Álvaro Obregón, C.P. 01040, Ciudad de México.

Distribución gratuita.

Prohibida su venta.

## Contenido

Presentación .....	4
Programa de Estudios de la Formación Laboral Básica en Laboratorista Químico	5
Fundamentación .....	5
Justificación de la Formación Laboral Básica en Laboratorista Químico .....	8
Mapa de la Formación Laboral Básica por semestre .....	9
Competencias Laborales Básicas.....	10
Módulo 1.....	12
Submódulo 1.....	12
Submódulo 2.....	13
Módulo 2.....	14
Submódulo 1.....	14
Submódulo 2.....	15
Módulo 3.....	16
Submódulo 1.....	16
Submódulo 2.....	17
Módulo 4.....	18
Submódulo 1.....	18
Submódulo 2.....	19
Recomendaciones para el trabajo en el aula y la escuela.....	20
Rol docente.....	21
Rol del estudiantado.....	22
Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD).....	23
Recursos didácticos.....	24
Proceso de evaluación bajo el enfoque en competencias.....	25
Fuentes de consulta sugeridas .....	27
Referencias bibliográficas .....	31
Créditos .....	32

## Presentación

La Dirección General del Bachillerato (DGB) presenta las Competencias de las diversas Unidades de Aprendizaje Curricular del Competente de Formación Laboral, para el Plan de estudios propio de esta Dirección General.

Estas tienen su sustento, teórica y conceptualmente, en el modelo educativo del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS)<sup>1</sup>, y dan cumplimiento a las atribuciones conferidas a esta Dirección por el Reglamento Interior de la Secretaría de Educación Pública (SEP), en el cual se establece, en el Artículo 19 Fracciones I y II la importancia de “proponer las normas pedagógicas, contenidos, planes y programas de estudio, métodos, materiales didácticos e instrumentos para la evaluación del aprendizaje del bachillerato general, en sus diferentes modalidades y enfoques, y difundir los vigentes”; además de “impulsar las reformas curriculares de los estudios de bachillerato que resulten necesarias para responder a los requerimientos de la sociedad del conocimiento y del desarrollo sustentable”. (RISEP, 2020)

En este sentido, los planteamientos del MCCEMS buscan una formación integral en el estudiantado mediante el desarrollo de la capacidad creadora, productiva, libre y digna del ser humano, con amor al país, a su cultura e historia. Por ello, el Bachillerato General plantea las diversas Unidades de Aprendizaje Curricular (UAC) y Formaciones Laborales Básicas para que con sus estudiantes egresados y egresadas contribuya al logro de su objetivo específico, el cual radica en la “conformación de una ciudadanía reflexiva, con capacidad de formular y asumir responsabilidades de manera comunitaria, interactuar en contextos plurales y propositivos, trazarse metas y aprender de manera continua y colaborativa”.

En este contexto, se presenta la Formación Laboral Básica en **Laboratorista Químico** específica del Bachillerato General, con objetivos delimitados acorde a las características del subsistema y de la población a la cual se dirige. El documento se encuentra conformado por apartados mediante los cuales se describe la justificación y los elementos claves para su implementación en el aula.

---

<sup>1</sup> El cual puede ser consultado a través del siguiente enlace:

[https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13634/1/images/Documento\\_Base\\_rediseño\\_MCCEMS\\_Seg\\_Ed\\_final.pdf](https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13634/1/images/Documento_Base_rediseño_MCCEMS_Seg_Ed_final.pdf)

---

## Programa de Estudios de la Formación Laboral Básica en Laboratorista Químico

<b>Semestre</b>	Tercero, Cuarto, Quinto y Sexto	
<b>Créditos</b>	56 totales / 14 por semestre	
<b>Componente</b>	De formación laboral	
<b>Nivel de formación laboral</b>	Básica	
<b>Tiempo asignado</b>	<b>Mediación docente</b>	<b>Estudio independiente</b>
	448 h. totales 112 h. por semestre	112 h. totales 28 h. por semestre
<b>Sector productivo</b>	Químico <sup>2</sup>	

### Fundamentación

La Dirección General del Bachillerato (DGB), acorde a la Nueva Escuela Mexicana (NEM) y al Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS), y en su responsabilidad de enfrentar tanto los nuevos retos como los objetivos que de estos se desprenden, actualiza el presente Programa de estudios, el cual responde a una visión de educación integral, pertinente, de calidad y excelencia.

Dicho programa forma parte del Componente de Formación Laboral Básico del Bachillerato General, el cual busca ser un espacio vinculado con el sector productivo, permitiendo al estudiantado no solo cumplir con su trayecto educativo, sino construir su proyecto de vida, con mayores posibilidades de inserción en el mercado de trabajo.

Esto atendiendo al mandato constitucional que en materia educativa, con base en la Reforma Constitucional a los artículos 3º, 31º y 73º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y de la emisión de la Legislación Secundaria, publicadas el 30 de septiembre de 2019 en el Diario Oficial de la Federación, determinan la reorientación del Sistema Educativo Nacional para “garantizar el derecho a la educación con un enfoque de derechos humanos y de igualdad

<sup>2</sup> Acorde al RENEC – Registro Nacional de Estándares de Competencia por Sector Productivo. Disponible en: <https://conocer.gob.mx/re nec-registro-nacional-de-estandares-de-competencia-por-sector-productivo/>

sustantiva, para incidir en la cultura educativa mediante la corresponsabilidad y el impulso de transformaciones sociales dentro de la escuela y en la comunidad”.

Bajo este contexto, es que el Componente de Formación Laboral Básico, adquiere mayor relevancia, pues tendrá como ejes rectores:

- **Enfoque en competencias**, que busca desarrollar las capacidades y habilidades necesarias para el desempeño laboral.
- **Enfoque humanista**, que valora y respeta la diversidad y la dignidad del estudiantado, su potencial creativo, su participación, su bienestar integral y su compromiso social.

Estos enfoques se orientan a promover una educación inclusiva, equitativa y de calidad, que favorezca el aprendizaje permanente y el máximo logro de los aprendizajes.

Así pues, el Componente de Formación Laboral Básico, busca desarrollar en el estudiantado competencias laborales básicas, que le permitan aplicar en forma integrada los conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores con responsabilidad y autonomía para desenvolverse en contextos específicos del desarrollo personal, académico, social y profesional en situaciones de la vida común, de estudio o trabajo a lo largo de la vida.<sup>3</sup>

Para lograr dicho propósito, lo que a continuación se presenta es una serie de competencias laborales básicas las cuales permitirán al personal docente el abordaje de aprendizajes con la amplitud y profundidad acorde a los diversos contextos.

Es decir, a partir de estas competencias, se diseñarán estrategias de enseñanza-aprendizaje que permita a las y los estudiantes ser capaces de conducir su vida hacia su futuro con bienestar y satisfacción, con sentido de pertenencia social, conscientes de los problemas sociales, económicos y políticos que aquejan al país, pero también de su entorno inmediato, dispuestos a participar de manera responsable y decidida en los procesos de democracia participativa y a comprometerse en las soluciones de las problemáticas que los aquejan y que tengan la capacidad de aprender a aprender en el trayecto de su vida.<sup>4</sup>

Para lo cual, es de primordial importancia visualizar que debe existir una articulación contextualizada del Componente Laboral Básico, con el Currículo Fundamental y el Ampliado, para garantizar así la transferencia de los conocimientos, experiencias, habilidades, capacidades, actitudes y valores.

Es decir, esta articulación permitirá:

---

<sup>3</sup> Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023b). El currículum laboral en la educación media superior. SEP.

<sup>4</sup> Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023b). El currículum laboral en la educación media superior. SEP.

- La transversalidad del conocimiento adquirido en el Currículum Fundamental con las competencias laborales básicas requeridas en el mercado laboral.
- Fomentar el aprendizaje en contextos diversos, utilizando métodos y estrategias de aprendizaje.
- Centrar las necesidades del mercado laboral.
- Fomentar la interacción entre la vida educativa y la comunidad, a fin de propiciar la adquisición de conocimientos y competencias, de acuerdo con el desarrollo biopsicosociocultural del estudiantado.
- Aprovechar, mediante el Programa Aula, Escuela, Comunidad (PAEC), todas las oportunidades para poner en práctica lo que se ha aprendido; su aplicación no se limitará solo a los recursos sociocognitivos y a las áreas de conocimiento, sino que abarcará los aspectos funcionales (competencias laborales) y recursos socioemocionales.
- Mejorar la relación entre la escuela y los sectores productivos.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023b). El currículum laboral en la educación media superior. SEP.

## Justificación de la Formación Laboral Básica en Laboratorista Químico

La Formación Laboral Básica en Laboratorista Químico se ubica dentro del Área de Conocimiento de las Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología, las cuales en el MCCEMS tienen como propósito, plantear el aprendizaje de las y los estudiantes hacia una visión coherente con las necesidades actuales, tanto científicas como tecnológicas, desde una perspectiva multi e interdisciplinaria.<sup>6</sup>

Con base en ello, a lo largo del Componente de Formación Laboral Básico, se brindará una formación de carácter genérico y transversal que le permita al estudiantado incorporarse al sector productivo con actividades relativamente sencillas, de autonomía y responsabilidad mínima.

De manera específica, la Formación Laboral Básica en Laboratorista Químico tiene como eje, acercar al estudiantado al desarrollo científico-tecnológico en el sector industrial 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 reflexiva, empezando por su comunidad, siempre en apego al cuidado del medio ambiente.

Esta Formación Laboral Básica tiene como propósito, que el estudiantado desarrolle habilidades de análisis, clasificación, manejo, manipulación de materiales, reactivos y equipo de laboratorio que le permitan responder como auxiliares a las necesidades en los diferentes laboratorios químicos presentes en su entorno, siempre con un alto sentido de honestidad, trabajo metódico, responsabilidad, seguridad, orden y limpieza.

De esta manera, las personas egresadas de esta Formación Laboral Básica se pueden integrar a la vida laboral como auxiliares en un laboratorio químico o asistentes en un laboratorio industrial; además, podrán continuar con sus estudios a nivel superior haciendo uso de habilidades relacionadas con la clasificación de materiales y reactivos, preparación de soluciones y manipulación de equipos que permitan el desarrollo correcto de las actividades correspondientes.

---

<sup>6</sup> Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023). Progresiones de Aprendizaje del Área de Conocimientos de Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología. SEP.



## Mapa de la Formación Laboral Básica por semestre

### Módulo I: Fundamentos básicos de un laboratorio

<b>Submódulo 1</b>	Conocimiento y legislación de un laboratorio
	48 horas de mediación docente 12 horas de estudio independiente 6 créditos
<b>Submódulo 2</b>	Componentes básicos de un laboratorio
	64 horas de mediación docente 16 horas de estudio independiente 8 créditos

### Módulo III: Introducción a la estadística y microbiología

<b>Submódulo 1</b>	La estadística y su aplicación en el laboratorio
	48 horas de mediación docente 12 horas de estudio independiente 6 créditos
<b>Submódulo 2</b>	Microbiología general
	64 horas de mediación docente 16 horas de estudio independiente 8 créditos

### Módulo II: Química analítica

<b>Submódulo 1</b>	Análisis cualitativo y cuantitativo
	48 horas de mediación docente 12 horas de estudio independiente 6 créditos
<b>Submódulo 2</b>	Técnicas y tecnologías de laboratorio químico
	64 horas de mediación docente 16 horas de estudio independiente 8 créditos

### Módulo IV: Procesos químicos y biotecnológicos aplicados en la industria.

<b>Submódulo 1</b>	Introducción a la biotecnología
	48 horas de mediación docente 12 horas de estudio independiente 6 créditos
<b>Submódulo 2</b>	Operaciones unitarias y biotecnológicas en la industria
	64 horas de mediación docente 16 horas de estudio independiente 8 créditos

## Competencias Laborales Básicas

Hacen referencia a la capacidad para aplicar conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores en el desarrollo personal, académico, social y profesional en situaciones de la vida común, de estudio o trabajo para que el estudiantado desarrolle la formación fundamental o laboral básica, que les permite desempeñar **funciones laborales de nivel dos** de competencia, aplicando soluciones a problemas simples en contextos conocidos y específicos.

Tienen validez oficial dentro del Sistema Educativo Nacional (SEN), lo cual se expresa con la emisión del documento que acredita su formación.

Estas competencias se caracterizan por:

- **Pertinencia:** Atiende a las necesidades del sector productivo y son valoradas.
- **Relevancia:** Favorece la empleabilidad y emprendimientos productivos, sin disparidades de género, étnicas o exclusión de grupos vulnerables.
- **Coherencia:** Acorde al tipo educativo de media superior.
- **Suficiencia:** Abarca un proceso completo e independiente a las demás funciones que desempeña quien egresa de la formación laboral básica, técnica o tecnológica en el sector productivo.
- **Autonomía:** Faculta para el análisis y toma de decisiones.
- **Responsabilidad:** Capacidad para asumir compromisos orientados al logro de objetivos y metas laborales.
- **Variedad:** Abarca la ejecución de actividades rutinarias – no rutinarias, predecibles – impredecibles – contextos diversos.
- **Complejidad:** Moviliza recursos cognitivos, procedimentales y actitudinales en diferentes niveles para la ejecución de actividades y funciones.

De igual forma es importante señalar, que, para el caso de la Formación Laboral Básica, como se señaló anteriormente, se logrará en el estudiantado el nivel de competencia dos, el cual se caracteriza por:

- Realización de actividades programadas.
- Aplicación de habilidades cognitivas y de comunicación para recibir, transmitir y recordar información.
- Utiliza técnicas, materiales, herramientas y equipamiento que no requieren un nivel de especialización para realizar actividades en contextos conocidos, además del uso de tecnologías de la información y comunicación básicas, actuando con ética, con un enfoque de sostenibilidad y responsabilidad sobre su entorno.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023b). El currículum laboral en la educación media superior. SEP.

Para el caso de la Formación Laboral Básica en Laboratorista Químico, se considerará el siguiente perfil de egreso del Componente de Formación Laboral Básica:

1. Identifica los elementos básicos del funcionamiento de un laboratorio de ciencias experimentales, con una perspectiva ética y responsable.
2. Clasifica material, reactivos y equipos básicos en los distintos tipos de laboratorio, siguiendo los lineamientos y normas vigentes para colaborar en la realización de análisis físicos, químicos y microbiológicos de manera responsable y ética.
3. Participa en el análisis de problemas aplicando los conocimientos del análisis químico cualitativo-cuantitativo de manera metódica y organizada, para solucionar situaciones reales.
4. Construye un plan de trabajo metódico y supervisado, para la elaboración de productos de uso cotidiano, usando técnicas y tecnologías de laboratorio y cumpliendo los estándares de calidad de manera responsable.
5. Elabora conclusiones a partir del análisis de datos estadísticos y experimentales para identificar posibles soluciones a problemas de su contexto, con apoyo y perceptiva reflexiva y crítica.
6. Identifica posibles soluciones a problemáticas de su entorno asociadas con microorganismos, utilizando las técnicas microbiológicas que le permitan prevenir daños al ecosistema.
7. Comprende el origen de los procesos industriales, analizando diferentes posturas sobre el uso de la biotecnología, su importancia, implicaciones y riesgos en la elaboración de productos mediante el desarrollo de actividades experimentales de manera crítica y reflexiva.
8. Colabora en la solución de problemas que se presentan en su entorno, a través de los conocimientos de procesos industriales, desde una perspectiva ética, responsable y a favor del medio ambiente.

Así mismo, dada la importancia de estas actividades en el mercado laboral, es fundamental que desarrollen las competencias necesarias para operar instrumentos y equipos utilizados en los análisis físico-químicos y microbiológicos, con la habilidad y destreza, todo ello bajo los criterios y normas de seguridad e higiene que podrán servir de guía para el desarrollo de los módulos, como las siguientes:

- NOM-026-STPS-2008, 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.
-

## Módulo 1

Nombre del módulo	Horas de Mediación Docente	Horas de Estudio Independiente
Fundamentos básicos de un laboratorio	112	28

### Propósito del módulo

Asiste en la operación de un laboratorio con el apoyo de manuales basados en las normas oficiales, trabajando de forma colaborativa, reflexiva y responsable en las actividades experimentales, previniendo el impacto en el medio ambiente de su comunidad.

## Submódulo 1

Nombre del módulo	Horas de Mediación Docente	Horas de Estudio Independiente
Conocimiento y legislación de un laboratorio	48	12

### Competencia Laboral Básica a desarrollar

Identifica los elementos básicos del funcionamiento de un laboratorio de ciencias experimentales, con una perspectiva ética y responsable.

### Sugerencia de evidencia de evaluación

A través de una actividad experimental, es posible evaluar los siguientes criterios:

Criterios	Sí	No	Observaciones
Utiliza de manera responsable los elementos fundamentales de los distintos tipos de laboratorio.			
Identifica los elementos básicos del funcionamiento de un laboratorio de ciencias experimentales.			
Participa en una actividad experimental de manera adecuada.			
Usa de manera organizada y metódica las instalaciones de un laboratorio.			
Aplica las normas oficiales.			
Contribuye en la prevención del impacto negativo en el medio ambiente.			

## Submódulo 2

Nombre del módulo	Horas de Mediación Docente	Horas de Estudio Independiente
Componentes básicos de un laboratorio	64	16

**Competencia Laboral Básica a desarrollar**

Clasifica material, reactivos y equipos básicos en los distintos tipos de laboratorio, siguiendo los lineamientos y normas vigentes para colaborar en la realización de análisis físicos, químicos y microbiológicos de manera responsable y ética.

**Sugerencia de evidencia de evaluación**

A partir de una actividad experimental, es posible evaluar los siguientes criterios:

Criterios	Sí	No	Observaciones
Manipula de manera pertinente materiales y reactivos con base en sus características físico-químicas.			
Prevé riesgos en la manipulación de materiales y reactivos.			
Elabora un manual básico, haciendo uso de diversas fuentes de información.			
Reflexiona sobre el manejo adecuado de los materiales, equipo y reactivos químicos de un laboratorio.			
Considera los posibles riesgos en su comunidad.			

## Módulo 2

Nombre del módulo	Horas de Mediación Docente	Horas de Estudio Independiente
Química analítica	112	28

### Propósito del módulo

Elabora productos de uso común de manera supervisada, utilizando los conocimientos de la química analítica bajo las normas establecidas y criterios de calidad.

## Submódulo 1

Nombre del módulo	Horas de Mediación Docente	Horas de Estudio Independiente
Análisis cualitativo y cuantitativo	48	12

### Competencia Laboral Básica a desarrollar

Participa en el análisis de problemas aplicando los conocimientos del análisis químico cualitativo-cuantitativo de manera metódica y organizada, para solucionar situaciones reales.

### Sugerencia de evidencia de evaluación

A partir de actividades experimentales o ejercicios en clase, es posible evaluar los siguientes criterios:

Criterios	Sí	No	Observaciones
Expone de manera informada las características de algunos tipos de compuestos inorgánicos presentes en su entorno.			
Deduce de forma crítica y reflexiva los métodos de balanceo de ecuaciones químicas.			
Utiliza los cálculos estequiométricos para identificar soluciones a situaciones de su entorno.			
Soluciona ejercicios en el laboratorio con métodos de análisis cualitativo y cuantitativo.			

## Submódulo 2

Nombre del módulo	Horas de Mediación Docente	Horas de Estudio Independiente
Técnicas y tecnologías de laboratorio químico	48	12

**Competencia Laboral Básica a desarrollar**

Construye un plan de trabajo metódico y supervisado, para la elaboración de productos de uso cotidiano, usando técnicas y tecnologías de laboratorio y cumpliendo los estándares de calidad de manera responsable.

**Sugerencia de evidencia de evaluación**

A partir de actividades experimentales o ejercicios en clase, es posible evaluar los siguientes criterios:

Criterios	Sí	No	Observaciones
Conoce los métodos para separar los componentes de diversos tipos de mezclas y preparación de soluciones usados en el laboratorio.			
Construye un plan de trabajo de forma metódica y organizada para la elaboración de productos de uso cotidiano, cumpliendo los estándares de calidad.			

## Módulo 3

Nombre del módulo	Horas de Mediación Docente	Horas de Estudio Independiente
Introducción a la estadística y microbiología	112	28

### Propósito del módulo

Identifica soluciones a situaciones de su entorno, utilizando los conocimientos de estadística y microbiología, para prevenir riesgos y mejorar su calidad de vida de manera responsable.

## Submódulo 1

Nombre del módulo	Horas de Mediación Docente	Horas de Estudio Independiente
La estadística y su aplicación en el laboratorio	48	12

### Competencia Laboral Básica a desarrollar

Elabora conclusiones a partir del análisis de datos estadísticos y experimentales para identificar posibles soluciones a problemas de su contexto, con apoyo y perceptiva reflexiva y crítica.

### Sugerencia de evidencia de evaluación

A partir de actividades experimentales o ejercicios en clase es posible evaluar los siguientes criterios:

Criterios	Sí	No	Observaciones
Integra datos estadísticos obtenidos con responsabilidad y ética durante el desarrollo de una actividad experimental.			
Elabora conclusiones del trabajo experimental a través de las herramientas estadísticas de manera metódica y organizada.			



## Submódulo 2

Nombre del módulo	Horas de Mediación Docente	Horas de Estudio Independiente
Microbiología general	64	16

**Competencia Laboral Básica a desarrollar**

Identifica posibles soluciones a problemáticas de su entorno asociadas con microorganismos, utilizando las técnicas microbiológicas que le permitan prevenir daños al ecosistema.

**Sugerencia de evidencia de evaluación**

A partir de actividades experimentales o ejercicios en clase, es posible evaluar los siguientes criterios:

Criterios	Sí	No	Observaciones
Establece las diferencias entre distintos microorganismos de manera crítica.			
Reconoce la importancia de los microorganismos dentro de su entorno.			
Identifica problemáticas de su entorno asociadas con microorganismos.			
Identifica posibles soluciones, utilizando las técnicas microbiológicas que le permitan prevenir daños al ecosistema.			

## Módulo 4

Nombre del módulo	Horas de Mediación Docente	Horas de Estudio Independiente
Procesos químicos y biotecnológicos aplicados en la industria	112	28

### Propósito del módulo

Identifica posibles soluciones a problemáticas de su entorno, aplicando los conocimientos de la biotecnología, con trabajo ético y metódico, atendiendo el desarrollo sustentable.

## Submódulo 1

Nombre del módulo	Horas de Mediación Docente	Horas de Estudio Independiente
Introducción a la biotecnología	48	12

### Competencia Laboral Básica a desarrollar

Comprende el origen de los procesos industriales, analizando diferentes posturas sobre el uso de la biotecnología, su importancia, implicaciones y riesgos en la elaboración de productos mediante el desarrollo de actividades experimentales de manera crítica y reflexiva.

### Sugerencia de evidencia de evaluación

A partir de actividades experimentales o ejercicios en clase, es posible evaluar los siguientes criterios:

Criterios	Sí	No	Observaciones
Analiza diferentes posturas sobre el uso de la biotecnología, su importancia, implicaciones y riesgos en la elaboración de productos.			
Lleva a cabo actividades experimentales de manera crítica y reflexiva, tomando en cuenta el origen de los procesos industriales.			
Propone soluciones responsables y éticas con herramientas biotecnológicas, para mejorar la calidad de vida de su entorno.			

## Submódulo 2

Nombre del módulo	Horas de Mediación Docente	Horas de Estudio Independiente
Operaciones unitarias y biotecnológicas en la industria	48	12

**Competencia Laboral Básica a desarrollar**

Colabora en la solución de problemas que se presentan en su entorno, a través de los conocimientos de procesos industriales, desde una perspectiva ética, responsable y a favor del medio ambiente.

**Sugerencia de evidencia de evaluación**

A partir de actividades como la elaboración de productos a partir de procesos de fermentación, es posible evaluar los siguientes criterios:

Criterios	Sí	No	Observaciones
Selecciona, con ayuda, las operaciones unitarias aplicadas en la industria.			
Maneja tiempos y recursos apropiados.			
Aporta ideas en la solución de problemas de su entorno, que promueva su creatividad.			
Argumenta la relación de la biotecnología en los procesos industriales y su influencia en los diversos campos de aplicación.			

## Recomendaciones para el trabajo en el aula y la escuela

Es importante contextualizar al estudiantado sobre los procesos históricos, económicos, culturales que se presentan de forma paralela o detrás del conocimiento científico y tecnológico, y cómo éstos influyen de forma directa en el desarrollo de la calidad de vida de una sociedad, esto con la finalidad de que puedan formular cuestionamientos, plantear y contrastar hipótesis y proponer soluciones a problemas que afectan a su comunidad.

Por ello, lo que a continuación se enumera es una serie de orientaciones pedagógicas para el fomento de las competencias laborales básicas:<sup>8</sup>

- Enfocar la acción educativa en el estudiantado y su aprendizaje.
- Tener en cuenta los aprendizajes previos del o la estudiante.
- Mostrar empatía con el estudiantado.
- Favorecer el desarrollo de habilidades socioemocionales como elemento fundamental para el aprendizaje.
- Reconocer la naturaleza social del conocimiento (enfoque comunitario).
- Establecer la transversalidad curricular (Currículum fundamental y ampliado).
- Diseñar situaciones didácticas que propicien el aprendizaje situado mediante metodologías activas.
- Entender la evaluación como un proceso formativo, continuo y permanente.
- Desarrollar estrategias de aprendizaje con enfoque de inclusión y equidad.
- Usar las Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digitales (TICCAD).
- Fomentar la innovación tecnológica desde un enfoque ético.

---

<sup>8</sup> Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023b). El currículum laboral en la educación media superior. SEP.

## Rol docente

El Marco para la excelencia en la enseñanza y la gestión escolar en Educación Media Superior publicado por la Unidad del Sistema para la Carrera de las Maestras y los Maestros establece el perfil que debe reunir el y la docente en Educación Media Superior, el cual consta de cinco dominios, los cuales organizan los criterios e indicadores deseables para el o la docente de la Nueva Escuela Mexicana, los cuales son:

1. Asume la identidad de su función.

Desarrolla su función como agente fundamental en la formación integral del estudiantado, en un marco de inclusión y respeto a la diversidad, con la finalidad de contribuir al logro de la excelencia educativa.

2. Domina el currículo para la enseñanza y el aprendizaje.

Comprende la articulación del modelo educativo con los contenidos y la transversalidad del conocimiento, considerando las características y contexto del estudiantado para el logro de los aprendizajes.

3. Planifica e implementa los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Planifica e implementa el trabajo pedagógico para generar ambientes de aprendizaje, a partir de los planes y programas de estudio, así como, de las características y contexto del estudiantado.

4. Participa en el trabajo colegiado y en las actividades colaborativas de la comunidad escolar.

Contribuye a la consolidación de una comunidad escolar participativa para mejorar las actividades académicas, escolares y comunitarias.

5. Define su trayectoria de formación, capacitación y actualización para la mejora del ejercicio de su función.

Reflexiona sobre su práctica, formación académica y habilidad socioemocional para orientar su trayecto formativo.

---

## Rol del estudiantado

El rol del estudiantado en el proceso educativo no se limita simplemente a recibir información y repetirla, sino que debe ser un agente activo en la construcción de su propio conocimiento y de su identidad. En este sentido, no sólo se trata de aprender a leer y escribir; implica aprender a narrar y comprender su propia vida, tanto como autor o autora de su historia personal, como testigo de su contexto social y cultural. Este proceso es fundamental para que el estudiantado se convierta en un sujeto consciente y crítico de su realidad.

La educación es un motor de transformación social, pero también puede perpetuar las desigualdades existentes al tratar a todos y todas por igual sin considerar la diversidad inherente al estudiantado. La educación debe empoderarles, dándoles las condiciones necesarias para reconocer y cuestionar las desigualdades que les rodean.

Si las y los estudiantes son insertados en una educación que no considera su clase, sexo, género, etnia, lengua, cultura, capacidad, condición migratoria, religión o cualquier otro aspecto de su identidad, es muy probable que se apropien de la idea de que “la escuela no es para ellos y ellas”, ya que se enfrentarían constantemente a comentarios o actitudes que les califican de incapaces, ignorantes, indolentes o inútiles terminando por creerlo y asumirlo como verdad. Esta autodesvalorización es una barrera significativa para su desarrollo ya que puede llevar a creer que el conocimiento y la sabiduría pertenecen únicamente a las y los "profesionales" y no reconocen el valor de su propio conocimiento y experiencia.

El rol de las y los estudiantes, entonces, debe ser el de un sujeto activo que desafía y transforma estas narrativas opresivas que fomentan las desigualdades. Debe aprender a valorar su propia voz y experiencia, y a reconocer su capacidad para conocer y transformar su realidad. La educación debe ser un proceso liberador que les permita verse a sí mismos o mismas como agentes de transformación social, capaces de escribir su propia historia y de participar activamente en la construcción de una sociedad más justa y humana.

---

## Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD)

La implementación de las TICCAD en la planeación didáctica representa una oportunidad para enriquecer la experiencia educativa, al facilitar el desarrollo de las habilidades, saberes y competencias digitales, potenciar la creatividad y motivación del estudiantado y favorecer la labor del profesorado. (Aprende.mx, 2022).

Al transversalizar el uso de las TICCAD, se busca integrar sus herramientas de manera horizontal a lo largo de todas las Unidad de Aprendizaje Curricular, en lugar de relegarlas a un recurso sociocognitivo específico. Esto permite que las y los estudiantes desarrollen habilidades digitales de manera progresiva y coherente a lo largo de su formación académica, independientemente del área de conocimiento en la que se encuentren

No obstante, resulta crucial que la integración de las TICCAD se realice considerando las particularidades de cada plantel, su infraestructura, el nivel de competencia digital del personal docente y el estudiantado, así como los recursos disponibles. De esta manera, se garantiza que estas herramientas se utilicen de manera efectiva y se maximice su impacto en el proceso educativo.

Al integrar las TICCAD en la planeación didáctica de acuerdo con las posibilidades de cada plantel, las y los docentes pueden enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, promoviendo la participación activa de sus estudiantes, fomentando el pensamiento crítico y creativo, y facilitando el acceso a una educación de excelencia para todos y todas.

---

## Recursos didácticos

Para trabajar los Módulos y Submódulos de la Formación Laboral Básica, se pueden utilizar diversos recursos, tales como: bibliográficos, materiales didácticos, aulas virtuales, simuladores, páginas web, entre otros medios digitales que puedan ser aplicados a su contexto y de acuerdo con su nivel académico que brinden experiencias mediante el uso de modelos que permitan al estudiantado llevar a cabo análisis de los distintos conocimientos.

Es fundamental tener claridad sobre el propósito de la Formación, así como las competencias de formación laboral básicas que ayudarán a abordar los aprendizajes.

En cuanto a los ambientes de aprendizaje, se pueden utilizar diferentes espacios:

- A. El aula, ya sea presencial o virtual.
  - B. La escuela, donde se puedan realizar actividades en otros espacios.
  - C. La comunidad, incluyendo la casa, la localidad o la región.
-



## Proceso de evaluación bajo el enfoque en competencias

La evaluación por competencias es un proceso que permitirá mediante la obtención de evidencias conocer el dominio de conocimientos, habilidades y actitudes socioafectivas desarrolladas por el estudiantado.

Dicho proceso deberá ser formativo e integral, es decir, permitirá visualizar no solo el saber, saber hacer y saber ser, sino también el bagaje histórico y cultural lo cual permitirá al estudiantado la comprensión de la realidad social y laboral de los sectores y de la comunidad para a partir de ello lograr su intervención y aporte.

Para ello lo que a continuación se presentan son los principios que orientarán el proceso de evaluación:

1. **Validez:** debe existir correlación entre los resultados de la evaluación y los resultados esperados en situaciones laborales reales.
2. **Confiabilidad:** producir resultados consistentes al evaluar en momentos diferentes y en diversos contextos.
3. **Accesibilidad:** facilitar el acceso a cualquier persona que pueda ser capaz de demostrar el desarrollo de la competencia.
4. **Comunicación:** dar a conocer previamente las condiciones en que se va a evaluar, y posteriormente, los resultados mediante la retroalimentación.
5. **Equidad:** evitar cualquier práctica discriminatoria, es decir, el estudiantado será evaluado bajo los mismos criterios e indicadores.
6. **Flexibilidad:** adaptarse a diferentes modalidades y opciones de formación, así como a las características y necesidades del estudiantado.<sup>9</sup>

Así pues para poder llevar a cabo lo aquí planteado, se propone la utilización de una amplia gama de instrumentos que permitan visualizar tanto el proceso como el resultado final del aprendizaje del estudiantado, entre los que se encuentran: rúbricas, pruebas de ejecución, portafolios de evidencias, diario de campo o bitácora, organizadores gráficos, ensayos, resolución de ejercicios y problemas, exámenes o pruebas tipo saber, exposición, método de casos, proyectos y debates o discusiones dirigidas, entre otros.

De igual forma, es necesario que la evaluación contemple:

- Autoevaluación: cuando el estudiantado valora su desarrollo y la forma en que aprendió.
- Coevaluación: a través de la retroalimentación entre pares, fomentando la cooperación, la colaboración, la empatía y la crítica constructiva.

---

<sup>9</sup> Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023). El currículum laboral en la educación media superior. SEP.

- Heteroevaluación: emitida por el personal docente en función de los conocimientos, habilidades, actitudes y valores ponderados en los instrumentos de evaluación.

Finalmente, respecto a los pasos para evaluar las competencias laborales básicas, se presenta a continuación una propuesta elaborada por la Subsecretaría de Educación Media Superior (2023b), la cual ilustra la ruta a seguir y constituye una referencia para el personal docente.

### Pasos para evaluar competencias laborales



Fuente: elaboración propia.

## Fuentes de consulta sugeridas

Las siguientes fuentes de información constituyen sugerencias de apoyo para el abordaje de las competencias laborales, no son limitativas, ni restrictivas. El personal docente podrá hacer uso de estas y también podrá utilizar las que considere adecuadas de acuerdo con sus necesidades y contexto.:

### Física:

- Carrasco, L. (2013). *Química experimental. Aplicaciones. 5ª edición*. Lima, Perú. Ed. Empresa editora Macro. ISBN: 9786123040956.
- Castilla, L. (2011). *Manual práctico de estadística para las ciencias de la salud. 2ª edición*. Editorial Trillas. ISBN: 9786071708137.
- Christian, G. D. (2009). *Química analítica. 6ª edición*. México. Ed. Mc Graw Hill. ISBN: 9789701072349.
- De la Garza Ramos, Miriam Angélica. (2014). *Manual y cuaderno de trabajo de prácticas de microbiología oral. 1ª edición*. México, D.F. Ed. El manual moderno. ISBN: 9786074484311.
- Díaz, A. (2013). *Bio¿qué? biotecnología, el futuro llegó hace rato. 1ª edición*. México, D.F. Editorial Siglo XXI Editores. ISBN: 9786070300622.
- Harris, D. (2007) *Análisis Químico Cuantitativo. 3ª edición*. España. Ed. Reverté. ISBN: 8429172246.
- Holkova, L. (1986) *Química analítica cuantitativa: Teoría y práctica, 2ª edición*. México. Trillas. ISBN: 9789682419089.
- López, R. y Méndez, T. (2012). *Micología médica "Procedimientos para el diagnóstico de laboratorio"*. México. Ed. Trillas. ISBN: 978607110925.
- Machuca, D. y Hervá, M. (2016). *Operaciones unitarias y proceso químico. 1ª edición*. Antequera España. Editorial IC Editorial. ISBN: 9788416207039.
- Nelson, D. y Cox, M. (2015). *Principios de bioquímica de Lehninger. 6ª Edición*. Barcelona. ISBN: 9788428216036.
- Macías, G. (2016). *Manual de laboratorio de ciencias: físico-química. 1ª edición*. México, CDMX. Ed. De la Salle ediciones. ISBN: 9786077490302.
- Madigan, M., Martinko, J., Bender, L., Buckley, D. y Stahl, D. (2015). *Biología de los microorganismos. 14ª edición*. Madrid. Ed. Pearson Educación. ISBN: 9788490352793.
- Ondarza Vidaurreta, Raúl. (2013). *Bioética y biotecnología.: la bioética protege la naturaleza humana, la era de la clonación. 1ª edición*. México, D.F. Editorial Trillas. ISBN: 9786071712240.
- Ramírez-Gama, R. y coautores. (2014). *Técnicas básicas de microbiología y su fundamento. 1ª edición*. México, Ed. Trillas. ISBN: 9786071722003.
- Rivas Miranda, Juan. (2014). *Manual de prácticas y actividades de biotecnología de los alimentos. 1ª edición*. México, D.F. Editorial Mc Graw Hill. ISBN: 9781456220075.

- Rodríguez, B. (2015). *Manual de laboratorio de química para ingeniería. Edición 1ª edición*. Pearson Educación. ISBN: 9786073230421.
- Sánchez Enríquez, Sergio (2014). *Manual de prácticas de laboratorio de bioquímica. 3ª edición*. México. Ed. Mc Graw Hill. ISBN: 978-145-62-2012-9.
- Santillán, J. (2003). *Cálculos químicos para la preparación de soluciones. 1ª edición*. México. Ed. Trillas. ISBN: 9789682468568.
- Soberón, F. (2015). *La Ingeniería genética, la nueva biotecnología y la era genómica. 1ª edición*. México, D.F. Editorial Fondo de Cultura Económica. ISBN: 9786071634641.
- Thieman, William J. (2010). *Introducción a la Biotecnología. 2ª edición*. Editorial Addison Wesley. ISBN: 9788478291175
- Yaque, A. (2013) *Operaciones auxiliares elementales en laboratorio y en procesos en la industria química y afines. 1ª edición*. España. Ed. IC: Innovación y cualificación. ISBN: 9788415886099.
- Zarco, E. (2017). *Seguridad en Laboratorios. México*. Ed. Trillas. ISBN: 9786071730701.
- Zavala Aguilar, Roberto (2011). *Estadística básica. 1ª edición*. México. Ed. Trillas. ISBN: 9786071707734.

### Normas oficiales<sup>10</sup>:

- Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999, Sistemas De Protección Y Dispositivos De Seguridad En La Maquinaria Y Equipo Que Se Utilice En Los Centros De Trabajo.
- Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014, Manejo Y Almacenamiento De Materiales-Condiciónes De Seguridad Y Salud En El Trabajo.
- Norma Oficial Mexicana NOM-007-SSA3-2011, Para La Organización Y Funcionamiento De Los Laboratorios Clínicos.
- Norma Oficial Mexicana NOM-010-SCT2/2009, Disposiciones De Compatibilidad Y Segregación Para El Almacenamiento Y Transporte De Substancias, Materiales Y Residuos Peligrosos.
- Norma Oficial Mexicana NOM-019-STPS-2011, Constitución, Integración, Organización Y Funcionamiento De Las Comisiones De Seguridad E Higiene.
- Norma Oficial Mexicana NOM-020-STPS-2011, Recipientes Sujetos A Presión, Recipientes Criogénicos Y Generadores De Vapor O Calderas - Funcionamiento - Condiciones De Seguridad.
- Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-2015, Electricidad Estática En Los Centros De Trabajo-Condiciónes De Seguridad.

<sup>10</sup> Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos "Dr. Manuel Martínez Báez". (2023). Normas oficiales aplicables a los laboratorios. Recuperado de: <https://www.gob.mx/salud/documentos/normas-oficiales-aplicables-a-los-laboratorios?state=published>

- Norma Oficial Mexicana NOM-026 -STPS-2008, Colores Y Señales De Seguridad E Higiene E Identificación De Riesgos Por Fluidos Conducidos En Tuberías.
  - Norma Oficial Mexicana NOM-028-STPS-2012, Sistema Para La Administración Del Trabajo-Seguridad En Los Procesos Y Equipos Críticos Que Manejen Sustancias Químicas Peligrosas.
  - Norma Oficial Mexicana NOM-029-STPS-2011, Mantenimiento De Las Instalaciones Eléctricas En Los Centros De Trabajo Condiciones De Seguridad.
  - Norma Oficial Mexicana NOM-048-SSA1-1993, Que Establece El Método Normalizado Para La Evaluación De Riesgos A La Salud Como Consecuencia De Agentes Ambientales.
  - Norma Ambiental Para El Distrito Federal NADF-024-AMBT-2013.
  - Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-2008, Edificios, Locales, Instalaciones Y Áreas En Los Centros De Trabajo - Condiciones De Seguridad.
  - Norma Oficial Mexicana NOM-002-SCT/2011, Listado De Las Sustancias Y Materiales Peligrosos Más Usualmente Transportados.
  - Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010, Condiciones De Seguridad-Prevención, Protección Y Combate De Incendios En Los Centros De Trabajo.
  - Norma Oficial Mexicana NOM-003-SCT/2008, Características De Las Etiquetas De Envases Y Embalajes, Destinadas Al Transporte De Sustancias, Materiales Y Residuos Peligrosos.
  - Norma Oficial Mexicana 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.
  - Norma Oficial Mexicana NOM-007-SCT2/2010, Marcado De Envases Y Embalajes Destinados Al Transporte De Sustancias Y Residuos Peligrosos.
  - Norma Oficial Mexicana NOM-009-STPS-2011, Condiciones De Seguridad Para Realizar Trabajos En Altura.
  - Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-2014, Agentes Químicos Contaminantes Del Ambiente Laboral-Reconocimiento, Evaluación Y Control.
  - Norma Oficial Mexicana NOM-015-STPS-2001, Condiciones Térmicas Elevadas O Abatidas-Condiciones De Seguridad E Higiene.
  - Norma Oficial Mexicana NOM-024-SCT2/2010, Especificaciones Para La Construcción Y Reconstrucción, Así Como Los Métodos De Ensayo (Prueba) De Los Envases Y Embalajes De Las Sustancias, Materiales Y Residuos Peligrosos.
  - Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, Condiciones De Iluminación En Los Centros De Trabajo.
  - Norma Oficial Mexicana NOM-027-STPS-2008, Actividades De Soldadura Y Corte-Condiciones De Seguridad E Higiene.
-

- Norma Oficial Mexicana NOM-030-STPS-2009, Servicios Preventivos De Seguridad Y Salud En El Trabajo. Funciones Y Actividades.
- Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que Establece Las Características, El Procedimiento De Identificación, Clasificación Y Los Listados De Los Residuos Peligrosos.
- Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993, Que Establece El Procedimiento Para Determinar La Incompatibilidad Entre Dos O Más Residuos Considerados Como Peligrosos Por La NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-ECOL-1993.
- Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011, Contaminación Atmosférica - Niveles Máximos Permisibles De Emisión De Los Equipos De Combustión De Calentamiento Indirecto Y Su Medición.
- Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección Ambiental - Salud Ambiental - Residuos Peligrosos Biológico - Infecciosos - Clasificación Y Especificaciones De Manejo.
- Norma Oficial Mexicana NOM-113-STPS-2009, Seguridad-Equipo De Protección Personal-Calzado De Protección-Clasificación, Especificaciones Y Métodos De Prueba.
- Norma Oficial Mexicana NOM-017-SSA2-2012, Para La Vigilancia Epidemiológica.
- Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015, Sistema Armonizado Para La Identificación Y Comunicación De Peligros Y Riesgos Por Sustancias Químicas Peligrosas En Los Centros De Trabajo.

### **Electrónica:**

- Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos "Dr. Manuel Martínez Baéz". (2023). Normas oficiales aplicables a los laboratorios. Gobierno de México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/salud/documentos/normas-oficiales-aplicables-a-los-laboratorios?state=published>

## Referencias bibliográficas

- ACUERDO número 09/05/24 que modifica el diverso número 09/08/23 por el que se establece y regula el Marco Curricular Común de la Educación Media Superior. Secretaría de Educación Pública. DOF. (2024) Fecha de citación [06-06-2024]. Disponible en formato HTML:  
[https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5729564&fecha=05/06/2024#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5729564&fecha=05/06/2024#gsc.tab=0)
- Aprende.mx. (1 de mayo de 2022). TICCAD. Nueva Escuela Mexicana. Recuperado de: <https://nuevaescuelamexicana.sep.gob.mx/detalle-recurso/20711/>
- Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023a). Progresiones de Aprendizaje del Área de Conocimientos Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología. SEP.  
<https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13634/1/images/Progresiones%20de%20Aprendizaje%20-%20CNEyT.pdf>
- Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023b). El currículum laboral en la educación media superior. SEP.  
<https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13634/1/images/CURRICULUM%20LABORAL%202023.pdf>
-

# Créditos

## Personal docente que elaboró

*Galicia Rojas Neli*

Colegio de Bachilleres del Estado de Tlaxcala

*Juárez Félix Lucia*

Colegio de Bachilleres del Estado de  
Quintana Roo

*Maya Castellanos Juan Carlos*

Colegio de Bachilleres del Estado de México.

*Pedraza López Francisco*

Colegio Morelos de Cuernavaca, Morelos

*Pérez Arcos Jesús*

Colegio de Bachilleres del Estado de Puebla.

## Personal académico de la Dirección General del Bachillerato

*Jorge Alejandro Rangel Sandoval*

*Brenda Nalleli Durán Orozco*

*Fanny Casas Cortés*

*Mercedes Gabriela Castro Nava*

*Alma Andrea Orozco Fierro*

*Belem Ramos Cerón*

*Héctor Franco Gutiérrez*

*Isis Yoalit Oropeza Ledezma*

*Miguel Hernández González*

*Nallely Vázquez Hernández*

*Nitzi Medina Méndez*

*Oscar Mendoza Ruiz*

*Saúl Ramón Hernández Bocanegra*

**Se autoriza la reproducción total o parcial de este documento, siempre y cuando se cite la fuente y no se haga con fines de lucro.**

---



# EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



# DGB