

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

DIRECCIÓN GENERAL DE BACHILLERATO

DIRECCIÓN DE COORDINACIÓN ACADÉMICA

COLEGIO DE BACHILLERES DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR

**LABORATORISTA
QUÍMICO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
SEXTO SEMESTRE

DATOS DE LA CAPACITACIÓN

TIEMPO ASIGNADO DE LA
CAPACITACIÓN: **448 HRS**

CRÉDITOS DE LA
CAPACITACIÓN: **56 HRS**

TIEMPO ASIGNADO DE LA
CAPACITACIÓN POR
SEMESTRE: **112 HRS**

CRÉDITOS DE LA
CAPACITACIÓN POR
SEMESTRE: **14 HRS**

COMPONENTE DE
FORMACIÓN:

PARA PARA EL TRABAJO

CAMPO O CAMPOS
DISCIPLINARES AFINES:

**CIENCIAS
EXPERIMENTALES**

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
Fundamentación.	4
Competencias Genéricas.	10
Competencias Profesionales Básicas.	13
Módulo I. Fundamentos básicos de un laboratorio.	14
Módulo II. Química analítica.	18
Módulo III. Introducción a la estadística y microbiología.	22
Módulo IV. Procesos químicos y biotecnológicos aplicados a la industria.	26
Evaluación por Competencias.	30
Fuentes de Consulta.	32
Créditos.	35
Directorio.	36

FUNDAMENTACIÓN

Teniendo como referencia el actual desarrollo económico, político, social, tecnológico y cultural de México, la Dirección General del Bachillerato dio inicio a la Actualización de Programas de Estudio integrando elementos tales como los aprendizajes claves, contenidos específicos y aprendizajes esperados, que atienden al Nuevo Modelo Educativo para la Educación Obligatoria. Además de conservar el enfoque basado en competencias, hacen énfasis en el desarrollo de habilidades socioemocionales y abordan temas transversales tomando en cuenta lo estipulado en las políticas educativas vigentes.

Considerando lo anterior, dicha actualización tiene como fundamento el Programa Sectorial de Educación 2013-2018, el cual señala que la Educación Media Superior debe ser fortalecida para contribuir al desarrollo de México a través de la formación de hombres y mujeres en las competencias que se requieren para el progreso democrático, social y económico del país, mismos que son esenciales para construir una nación próspera y socialmente incluyente basada en el conocimiento. Esto se retoma específicamente del objetivo 2, estrategia 2.1., en la línea de acción 2.1.4., que a la letra indica: "Revisar el modelo educativo, apoyar la revisión y renovación curricular, las prácticas pedagógicas y los materiales educativos para mejorar el aprendizaje".

Asimismo, este proceso de actualización pretende dar cumplimiento a la finalidad esencial del Bachillerato que es: "generar en el estudiantado el desarrollo de una primera síntesis personal y social que le permita su acceso a la educación superior, a la vez que le dé una comprensión de su sociedad y de su tiempo y lo prepare para su posible incorporación al trabajo productivo"; así como los objetivos del Bachillerato General que expresan las siguientes intenciones formativas: ofrecer una cultura general básica; que comprenda aspectos de la ciencia; de las humanidades y de la técnica; a partir de la cual se adquieran los elementos fundamentales para la construcción de nuevos conocimientos; proporcionar los conocimientos, los métodos, las técnicas y los lenguajes necesarios para ingresar a estudios superiores y desempeñarse de manera eficiente, a la vez que se desarrollan las habilidades y actitudes esenciales sin que ello implique una formación técnica especializada, para la realización de una actividad productiva socialmente útil.

El **Componente de Formación Profesional** aporta al estudiantado elementos que le permiten iniciarse en diversos aspectos del sector productivo, fomentando una actitud positiva hacia el trabajo y en su caso, su integración al mismo. Los módulos que conforman este programa son el resultado del trabajo colegiado con personal docente que imparte esta capacitación en los diferentes subsistemas coordinados por esta Dirección General, quienes brindan su experiencia y conocimientos buscando responder a los diferentes contextos existentes en el país, así como a la formación de una ciudadanía socialmente útil, para que el estudiantado cuente con la opción de iniciar una ruta laboral que le promueva una proyección hacia las diferentes modalidades laborales.

Aunado a ello, en virtud de que la Educación Media Superior debe favorecer la convivencia, el respeto a los derechos humanos y la responsabilidad social, el cuidado de las personas, el entendimiento del entorno, la protección del medio ambiente, la puesta en práctica de habilidades productivas para el desarrollo integral de los seres humanos, la actualización del presente programa de estudios, incluye temas transversales que según Figueroa de Katra (2005)², enriquecen la labor formativa de manera tal que conectan y articulan los saberes de los distintos sectores de aprendizaje que dotan de sentido a los conocimientos disciplinares, con los temas y contextos sociales, culturales y éticos presentes en su entorno; buscan mirar toda la experiencia escolar como una oportunidad para que los aprendizajes integren sus dimensiones cognitivas y formativas, favoreciendo de esta forma una educación incluyente y con equidad.

De igual forma, con base en el fortalecimiento de la educación para la vida, se abordan dentro de este programa de estudios los **temas transversales**, mismos que se clasifican a través de ejes temáticos de los campos Social, Ambiental, Salud y Habilidad Lectora como en el componente básico, con la particularidad de que se complementan con características propias de la formación para el trabajo. Dichos temas no son únicos ni pretenden limitar el quehacer educativo en el aula, ya que es necesario tomar en consideración temas propios de cada comunidad, por lo que el personal docente podrá considerar ya sea uno o varios, en función del contexto escolar y de su pertinencia en cada submódulo:

- **Eje transversal de Emprendimiento:** se sugiere retomar temas referentes a la detección de oportunidades y puesta en práctica de acciones que contribuyen a la demostración de actitudes tales como iniciativa, liderazgo, trabajo colaborativo, visión, innovación y creatividad promoviendo la responsabilidad social.
- **Eje transversal Vinculación Laboral:** se recomienda abordar temas referentes a la realización de acciones que permiten al estudiantado identificar los sitios de inserción laboral o autoempleo.
- **Eje transversal Iniciar, Continuar y Concluir sus estudios de nivel superior:** se recomienda abordar temas referentes a los mecanismos que permiten al estudiantado reflexionar sobre la importancia de darle continuidad a sus estudios superiores.

Asimismo, otro aspecto importante que promueve el programa de estudios es la **Interdisciplinariedad** entre asignaturas del mismo semestre, en donde diferentes disciplinas se conjuntan para trabajar de forma colaborativa para la obtención de resultados en los aprendizajes esperados de manera integral, permitiendo al estudiantado confrontarse a situaciones cotidianas aplicando dichos saberes de forma vinculada.

² Figueroa de Katra, L. (2005). Desarrollo curricular y transversalidad. *Revista Internacional Educación Global*. Vol. 9. Guadalajara, Jalisco. México. Asociación Mexicana para la Educación Internacional. Recuperado de: http://paideia.synaptium.net/pub/pesegpatt2/tetra_ir/tt_ponencia.pdf

Por otro lado, en cada submódulo se observa la relación de las competencias genéricas y profesionales básicas, los conocimientos, las habilidades y actitudes que darán como resultado los aprendizajes esperados, permitiendo llevar de la mano al personal docente con el objetivo de generar un desarrollo progresivo no sólo de los conocimientos, sino también de aspectos actitudinales.

En ese sentido, el **rol docente** dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, tiene un papel fundamental, como lo establece el Acuerdo Secretarial 447, ya que el profesorado que imparte el componente de formación profesional, es quien facilita el proceso educativo al diseñar actividades significativas que promueven el desarrollo de las competencias (conocimientos, habilidades y actitudes); propicia un ambiente de aprendizaje que favorece el **conocimiento social, la colaboración, la toma responsable de decisiones y la perseverancia** a través del desarrollo de habilidades socioemocionales del estudiantado, tales como la confianza, seguridad, autoestima, entre otras, propone estrategias disciplinares y transversales en donde el objetivo no es la formación de técnicos en diferentes actividades productivas, sino la promoción de las diferentes competencias profesionales básicas que permitan a la población estudiantil del Bachillerato General tener alternativas para iniciar una ruta a su integración laboral, favoreciendo el uso de herramientas tecnológicas de la información y la comunicación; así como el diseño de instrumentos de evaluación que atiendan al enfoque por competencias.

Es por ello que la Dirección General del Bachillerato a través del **Trabajo Colegiado** busca promover una mejor formación docente a partir de la creación de redes de gestión escolar, analizar los indicadores del logro académico del estudiantado, generar técnicas exitosas de trabajo en el aula, compartir experiencias de manera asertiva, exponer problemáticas comunes que presenta el estudiantado respetando la diversidad de opiniones y mejorar la práctica pedagógica, donde es responsabilidad del profesorado: realizar secuencias didácticas innovadoras a partir del análisis de los programas de estudio, promoviendo el desarrollo de habilidades socioemocionales y el abordaje de temas transversales de manera interdisciplinar; rediseñar las estrategias de evaluación y generar materiales didácticos.

Finalmente, este programa de estudios brinda herramientas disciplinares y pedagógicas al personal docente, quienes deberán, a través de los elementos antes mencionados, potenciar el papel de los educandos como gestores autónomos de su propio aprendizaje, promoviendo la participación creativa de las nuevas generaciones en la economía, en el ámbito laboral, la sociedad y la cultura, reforzar el proceso de formación de la personalidad, construir un espacio valioso para la adopción de valores y el desarrollo de actitudes positivas para la vida.

Enfoque de la disciplina

Propósito de la capacitación: Desarrolla habilidades de análisis, clasificación, manejo, manipulación de materiales, reactivos y equipo de laboratorio que le permitan al estudiantado 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.

A partir de óptimas consideraciones, la **Capacitación de Laboratorista Químico** tiene como eje acercar al estudiantado al desarrollo científico-tecnológico en el sector industrial. Existe una tendencia hacia el uso de materiales y equipos cada vez más sofisticados y precisos, además del uso de nuevas tecnologías en la química analítica, la estadística, biotecnología, entre otras que justifican la presencia de la Capacitación de Laboratorista Químico dentro del campo disciplinar de las Ciencias Experimentales.

De esta forma el estudiantado 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.

La capacitación de Laboratorista Químico responde a la necesidad de todo laboratorio de análisis que requiere de auxiliares competentes para operar materiales y reactivos de acuerdo a la normatividad vigente, preparando al estudiantado para desarrollarse en el ámbito laboral, como auxiliares en un laboratorio químico, así como asistente en un laboratorio industrial, además, poder continuar con sus estudios a nivel superior con las habilidades y aprendizajes necesarios, como el clasificar materiales y reactivos que prepare soluciones, y manipular equipos que permitan el desarrollo correcto de las actividades correspondientes, lo anterior relacionado con los ejes transversales como la educación ambiental, la educación para la Salud, el fomento a la lectura, la comprensión lectora y la lecto-escritura.

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 como NOM-026-STPS-1998 y NOM-052-SEMARNAT-2005, siempre favoreciendo el impacto positivo en su entorno y actuando con un alto sentido de honestidad, trabajo metódico, responsabilidad, seguridad, orden y limpieza.

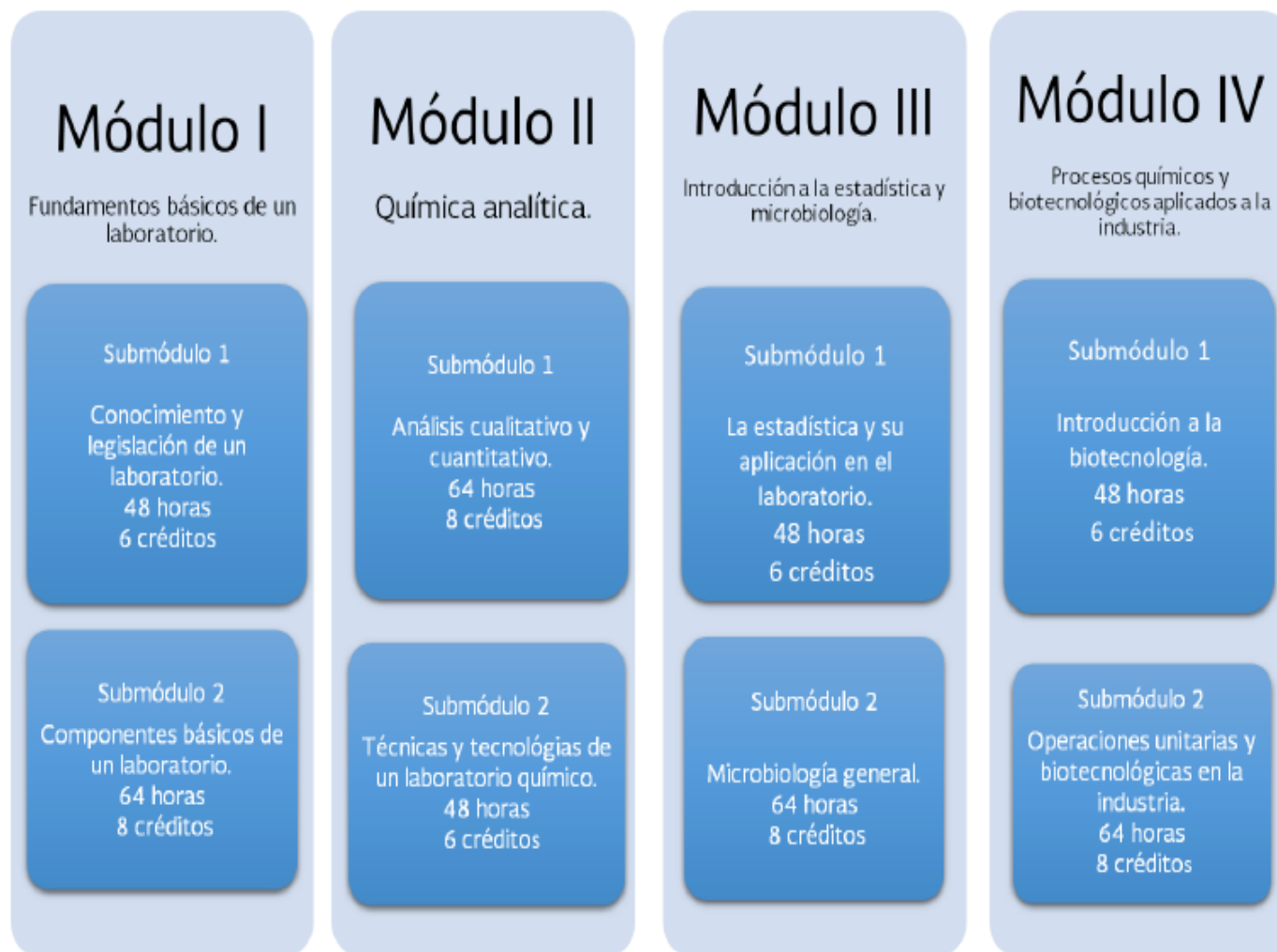
En el ámbito industrial, es imprescindible contar con el apoyo de un auxiliar que analice cualitativa y cuantitativamente los componentes de una muestra, se quiera aplicar análisis microbiológicos, identifique microorganismos mediante técnicas específicas aplicando los estándares y herramientas estadísticas con un alto sentido de honestidad, responsabilidad, seguridad, orden y limpieza.

Esta capacitación se inicia en el tercer semestre, con el módulo I, Fundamentos de un laboratorio, donde el estudiantado aprende el uso adecuado de los elementos fundamentales y las Normas Oficiales que rigen los distintos tipos de un laboratorio; en cuarto semestre se aborda el módulo II, Química analítica, en el que se reafirma los conocimientos de química descriptiva, siguiendo las reglas de la IUPAC (Por sus siglas en inglés: Unión Internacional de Química Pura y Aplicada), además de ejecutar cálculos por métodos de análisis cualitativo-cuantitativo; al llegar a quinto semestre se desarrolla el módulo III, Introducción a la estadística y microbiología, en el cual el estudiantado adquiere herramientas de estadísticas y microbiológicas, para la correcta de interpretación de datos obtenidos de su contexto para su análisis en el laboratorio. Finalmente, en sexto semestre se trabaja el módulo IV, Proceso químicos biotecnológicos aplicados a la industrial, en el que se aplica los procesos químicos y biotecnológicos en la elaboración de productos de nivel básico y su escala a la industria.

Ubicación de la asignatura

1er. Semestre	2º. Semestre	3er. Semestre	4º. Semestre	5º. Semestre	6º. Semestre
Informática I	Informática II	Biología I	Biología II	Asignaturas de 5º semestre del componente de formación propedéutica.	Asignaturas de 6º semestre del componente de formación propedéutica.
Inglés I	Inglés II	Física I	Física II		
Taller de Lectura y Redacción I	Taller de Lectura y Redacción II	Inglés III	Inglés IV		
			Matemáticas IV		
CAPACITACIÓN DE LABORATORISTA QUÍMICO					
TUTORÍAS					

Mapa de la Capacitación



COMPETENCIAS GENÉRICAS

COMPETENCIAS GENÉRICAS		CLAVE
Se autodetermina y cuida de sí		
1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue		
1.1 Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.		CG1.1
1.2 Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase.		CG1.2
1.3 Elige alternativas y cursos de acción con base en criterios sustentados y en el marco de un proyecto de vida.		CG1.3
1.4 Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.		CG1.4
1.5 Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones.		CG1.5
1.6 Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.		CG1.6
2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros		
2.1 Valora el arte como manifestación de la belleza y expresión de ideas, sensaciones y emociones.		CG2.1
2.2 Experimenta el arte como un hecho histórico compartido que permite la comunicación entre individuos y culturas en el tiempo y el espacio, a la vez que desarrolla un sentido de identidad.		CG2.2
2.3 Participa en prácticas relacionadas con el arte.		CG2.3
3. Elige y practica estilos de vida saludables		
3.1 Reconoce la actividad física como un medio para su desarrollo físico, mental y social.		CG3.1
3.2 Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.		CG3.2
3.3 Cultiva relaciones interpersonales que contribuyen a su desarrollo humano y el de quienes lo rodean.		CG3.3
Se expresa y comunica		
4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados		
4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.		CG4.1
4.2 Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.		CG4.2
4.3 Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.		CG4.3

COMPETENCIAS GENÉRICAS		CLAVE
4.4 Se comunica en una segunda lengua en situaciones cotidianas.		CG4.4
4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.		CG4.5
Piensa crítica y reflexivamente		
5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos		
5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.		CG5.1
5.2 Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.		CG5.2
5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.		CG5.3
5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.		CG5.4
5.5 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.		CG5.5
5.6 Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.		CG5.6
6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva		
6.1 Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.		CG6.1
6.2 Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.		CG6.2
6.3 Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.		CG6.3
6.4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.		CG6.4
Aprende de forma autónoma		
7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida		
7.1 Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.		CG7.1
7.2 Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos.		CG7.2
7.3 Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.		CG7.3
Trabaja en forma colaborativa		
8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos		
8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.		CG8.1
8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.		CG8.2

COMPETENCIAS GENÉRICAS		CLAVE
8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.		CG8.3
Participa con responsabilidad en la sociedad		
9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo		
9.1 Privilegia el diálogo como mecanismo para la solución de conflictos.		CG9.1
9.2 Toma decisiones a fin de contribuir a la equidad, bienestar y desarrollo democrático de la sociedad.		CG9.2
9.3 Conoce sus derechos y obligaciones como mexicano y miembro de distintas comunidades e instituciones, y reconoce el valor de la participación como herramienta para ejercerlos.		CG9.3
9.4 Contribuye a alcanzar un equilibrio entre el interés y bienestar individual y el interés general de la sociedad.		CG9.4
9.5 Actúa de manera propositiva frente a fenómenos de la sociedad y se mantiene informado.		CG9.5
9.6 Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.		CG9.6
10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales		
10.1 Reconoce que la diversidad tiene lugar en un espacio democrático de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas, y rechaza toda forma de discriminación.		CG10.1
10.2 Dialoga y aprende de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales mediante la ubicación de sus propias circunstancias en un contexto más amplio.		CG10.2
10.3 Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia en los contextos local, nacional e internacional.		CG10.3
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables		
11.1 Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.		CG11.1
11.2 Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.		CG11.2
11.3 Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.		CG11.3

COMPETENCIAS PROFESIONALES BÁSICAS

COMPETENCIAS PROFESIONALES BÁSICAS	CLAVE
1. Estructura los conocimientos básicos del funcionamiento de un laboratorio de ciencias experimentales, trabajando de forma ética y responsable para favorecer el cuidado del medio ambiente.	CPBLQ1
2. Clasifica material, reactivos y equipos básicos en los distintos tipos de laboratorio, siguiendo los lineamientos y normas vigentes para realizar análisis físicos, químicos y microbiológicos de manera responsable y ética.	CPBLQ2
3. Evalúa las condiciones de un laboratorio de ciencias experimentales aplicando las normas vigentes que le permita actuar de manera consciente y reflexiva; para salvaguardar la integridad física de sí y del entorno.	CPBLQ3
4. Explica problemas aplicando los conocimientos del análisis químico cualitativo-cuantitativo de manera metódica y organizada, para solucionar situaciones reales.	CPBLQ4
5. Justifica tanto resultados como conclusiones a partir del análisis de datos estadísticos y experimentales, con un pensamiento reflexivo y crítico para dar solución a problemas de su contexto.	CPBLQ5
6. Decide la educación continua, autónoma y colaborativa como medio para su formación en estudios superiores e integración en el campo laboral. I	CPBLQ6
7. Argumenta los conocimientos sobre microbiología, bioquímica y química analítica, que le permite comprender el origen de los procesos industriales, y posteriormente aplicarlos en su entorno y un posible ingreso al campo laboral con responsabilidad y ética, asumiendo las consecuencias de sus decisiones	CPBLQ7
8. Estructura soluciones a problemas que se le presentan en su entorno, con los conocimientos en procesos industriales tomando acciones con ética y responsabilidad, favoreciendo el impacto en el medio ambiente.	CPBLQ8

DESARROLLO DE MÓDULOS

Módulo

IV

Nombre del Módulo	Horas Asignadas
Procesos químicos y biotecnológicos aplicados en la industria.	112
Propósito del Módulo Propone soluciones aplicando los conocimientos de la biotecnología a problemas de su entorno, con trabajo ético y metódico, atendiendo el desarrollo sustentable.	

Submódulo

1

Nombre del Submódulo	Horas Asignadas
Introducción a la biotecnología.	48

Interdisciplinariedad	Ejes Transversales
Ecología y Medio Ambiente. Se retomarán las asignaturas que se impartan en cada plantel en 6to semestre de los componentes básico y propedéutico.	Emprendimiento. Vinculación laboral. Iniciar, continuar y concluir sus estudios de nivel superior.

CLAVE CG	CLAVE CPB	Conocimientos Básicos	Habilidades	Actitudes	Aprendizajes Esperados
CG4.1 CG5.1 CG5.5 CG6.4 CG8.2	CPBLQ7 CPBLQ8	La biotecnología tradicional y moderna: - Definición. - Antecedentes. - Actualidad. - Aplicación. Tipos de biotecnología: - Verde. - Roja. - Azul. - Blanca. - Gris. Enzimas: - Tipos de enzimas. - Actividad enzimática. - Velocidad de reacción. - Aplicación de enzimas en procesos industriales. Fermentación: - Definición. - Clasificación. - Organismos que fermentan. - Fermentación como ruta metabólica. Transgénicos: - Antecedentes. - Definición. - Usos. - Ventajas y desventajas.	Distingue los tipos de biotecnología y su campo de acción. Emplea las enzimas y la fermentación para el desarrollo de actividades experimentales. Establece posturas sobre el empleo de transgénicos en la sociedad.	Se relaciona con sus semejantes de forma colaborativa mostrando disposición al trabajo metódico y organizado. Escucha y respeta diferentes puntos de vista promoviendo el bien común. Toma decisiones de manera consiente e informada asumiendo las consecuencias. Externa un pensamiento crítico y reflexivo de manera solidaria.	Formula diferentes posturas de manera crítica y reflexiva sobre el uso de la biotecnología, su importancia, implicaciones y riesgos en la elaboración de productos mediante el desarrollo de actividades experimentales. Propone soluciones responsables y éticas con herramientas biotecnológicas, para mejorar la calidad de vida de su entorno.

Submódulo

II

Nombre del Submódulo	Horas Asignadas
Operaciones unitarias y biotecnológicas en la industria.	64

Interdisciplinariedad	Ejes Transversales
Ecología y Medio Ambiente. Se retomarán las asignaturas que se impartan en cada plantel en 6to semestre de los componentes básico y propedéutico.	Emprendimiento. Vinculación laboral. Iniciar, continuar y concluir sus estudios de nivel superior.

CLAVE CG	CLAVE CPB	Conocimientos Básicos	Habilidades	Actitudes	Aprendizajes Esperados
CG4.1 CG5.1 CG5.5 CG6.4 CG8.2	CPBLQ7 CPBLQ8	Operaciones unitarias en la industria: • Destilación. • Evaporación. • Absorción. • Adsorción. • Secado. • Cristalización. • Lixiviación. • Filtración. Procesos de Fermentación en la industria: • Alcohólica. • Láctica. • Mixta. Biotecnología ambiental: • Tratamientos para contrarrestar la contaminación. • Bio remediación. • Biotecnología alimentaria. • Biotecnología agroindustrial.	Emplea operaciones unitarias para el desarrollo de procesos industriales en la elaboración de productos. Demuestra la diferencia entre los procesos de un laboratorio escolar y los industriales. Muestra la relación que tiene la biotecnología en la elaboración de productos.	Compromiso con el trabajo, la disciplina y el orden. Maneja tiempos y recursos en el ambiente laboral. Expresa proactividad y mantiene relaciones interpersonales y profesionales durante el desarrollo de las actividades experimentales. Detecta oportunidades de Emprendimiento a partir de sus proyectos.	Selecciona las operaciones unitarias aplicadas en la industria, manejando tiempos y recursos apropiados. Elabora productos a partir de procesos de fermentación, aportando 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, detectando oportunidades para emprender.

EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS

Con base en el Acuerdo 8/CD/2009 del Comité Directivo del Sistema Nacional de Bachillerato, actualmente denominado Padrón de Buena Calidad del Sistema Nacional de Educación Media Superior (PBC-SINEMS), la evaluación debe ser un proceso continuo que permita recabar evidencias pertinentes sobre el logro de aprendizajes del estudiantado tomando en cuenta la diversidad de estilos y ritmos, con el fin de retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje y mejorar sus resultados. De igual manera, el Modelo Educativo para la Educación Obligatoria (SEP 2017) señala que la evaluación es un proceso que tiene como objetivo mejorar el desempeño del alumnado e identificar sus áreas de oportunidad. Además, es un factor que impulsa la transformación de la práctica pedagógica y el seguimiento de los aprendizajes.

Para que la evaluación sea un proceso transparente y participativo donde se involucre al personal docente y al estudiantado, debe favorecerse:

- **La autoevaluación:** en ésta el bachiller valora sus capacidades con base a criterios y aspectos definidos con claridad por el personal docente, el cual debe motivarle a buscar que tome conciencia de sus propios logros, errores y aspectos a mejorar durante su aprendizaje.
- **La coevaluación:** a través de la cual las personas pertenecientes al grupo valoran, evalúan y retroalimentan a un integrante en particular respecto a la presentación de evidencias de aprendizaje, con base en criterios consensuados e indicadores previamente establecidos.
- **La heteroevaluación:** la cual consiste en un juicio emitido por el personal docente sobre las características del aprendizaje del estudiantado, señalando las fortalezas y aspectos a mejorar, teniendo como base los aprendizajes logrados y evidencias específicas.

Para evaluar por competencias, se debe favorecer el proceso de formación a través de:

- **La Evaluación Diagnóstica:** se realiza antes de algún proceso educativo (curso, secuencia o segmento de enseñanza) para estimar los conocimientos previos del estudiantado, identificar sus capacidades cognitivas con relación al programa de estudios y apoyar al personal docente en la toma de decisiones para el trabajo en el aula.
- **La Evaluación Formativa:** se lleva a cabo durante el proceso educativo y permite precisar los avances logrados en el desarrollo de competencias por cada estudiante y advierte las dificultades que encuentra durante el aprendizaje. Tiene por objeto mejorar, corregir o reajustar su avance y se fundamenta, en parte, en la autoevaluación. Implica una reflexión y un diálogo con el estudiantado acerca de los resultados obtenidos y los procesos de aprendizaje y enseñanza que le llevaron a ello; permite estimar la eficacia de las experiencias de aprendizaje para mejorarlas y favorece su autonomía.

- **La Evaluación Sumativa:** se realiza al final de un proceso o ciclo educativo considerando el conjunto de diversas evidencias que surgen de los aprendizajes logrados.

Con el fin de que el estudiantado muestre el saber hacer que subyace en una competencia, los aprendizajes esperados permiten establecer una estrategia de evaluación, por lo tanto, contienen elementos observables que deben ser considerados en la evaluación tales como:

- **La participación** (discurso y comunicación, compromiso, empeño e iniciativa, cooperación).
- **Las actividades generativas** (trabajo de campo, proyectos, solución de casos y problemas, composición de textos, arte y dramatizaciones).
- **Las actividades de análisis** (comprensión e integración de conceptos como interpretación, síntesis y clasificación, toma de decisiones, juicio y evaluación, creación e invención y pensamiento crítico e indagación).

Para ello se consideran instrumentos que pueden agruparse principalmente en (Díaz-Barriga, 2014):

- **Rúbricas:** Son guías que describen las características específicas de lo que se pretende evaluar (productos, tareas, proyectos, exposiciones, entre otras) precisando los niveles de rendimiento que permiten evidenciar los aprendizajes logrados de cada estudiante, valorar su ejecución y facilitar la retroalimentación.
- **Portafolios:** permiten mostrar el crecimiento gradual y los aprendizajes logrados con relación al programa de estudios, centrándose en la calidad o nivel de competencia alcanzado y no en una mera colección al azar de trabajos sin relación. Éstos establecen criterios y estándares para elaborar diversos instrumentos para la evaluación del aprendizaje ponderando aspectos cualitativos de lo cuantitativo.

Los trabajos que se pueden integrar en un portafolio y que pueden ser evaluados a través de rúbricas son: ensayos, videos, series de problemas resueltos, trabajos artísticos, trabajos colectivos, comentarios a lecturas realizadas, autorreflexiones, reportes de laboratorio, hojas de trabajo, guiones, entre otros, los cuales deben responder a una lógica de planeación o proyecto.

Con base en lo anterior, los programas de estudio de la Dirección General del Bachillerato al incluir elementos que enriquecen la labor formativa tales como la transversalidad, las habilidades socioemocionales y la interdisciplinariedad trabajadas de manera colegiada y permanentemente en el aula, consideran a la evaluación formativa como eje central al promover una reflexión sobre el progreso del desarrollo de competencias del alumnado. Para ello, es necesario que el personal docente brinde un acompañamiento continuo con el propósito de mejorar, corregir o reajustar el logro del desempeño del bachiller sin esperar la conclusión del semestre para presentar una evaluación final.

FUENTES DE CONSULTA

BÁSICA:	
Módulo I	• Macías Esquivel, Gabriela. (2016). Manual de laboratorio de ciencias: físico-química. Primera edición. México, D.F. Ed. De la Salle ediciones. ISBN: 9786077490302. • Zarco Rubio, Esther (2017). Seguridad en Laboratorios. México. Ed. Trillas. ISBN: 9786071730701.
Módulo II	• Christian, Gary D. (2009). Química analítica. Sexta edición. México. Ed. Mc Graw Hill. ISBN: 9789701072349. • Carrasco Venegas, Luis. (2013). Química experimental. Aplicaciones. Quinta edición. Lima, Perú. Ed. Empresa editora Macro. ISBN: 9786123040956.
Módulo III	• Madigan, Michael (2015). Brock. Biología de los microorganismos. Edición 14. Madrid. Ed. Pearson Educación. ISBN: 9788490352793. • Zavala Aguilar, Roberto (2011). Estadística básica. Primera edición. México. Ed. Trillas. ISBN: 9786071707734.
Módulo IV	• Soberón Mainero, Francisco Xavier. (2015). La Ingeniería genética, la nueva biotecnología y la era genómica. Primera edición. México, D.F. Editorial Fondo de Cultura Económica. ISBN: 9786071634641. • Yaque Sánchez, Adrián del Salvador (2013) Operaciones auxiliares elementales en laboratorio y en procesos en la industria química y afines. Primera edición. España. Ed. IC: Innovación y cualificación. ISBN: 9788415886099.
COMPLEMENTARIA:	
• Castilla Serna, Luis (2011). Manual práctico de estadística para las ciencias de la salud. Segunda edición. Editorial Trillas. ISBN: 9786071708137. • De la Garza Ramos, Miriam Angélica. (2014). Manual y cuaderno de trabajo de prácticas de microbiología oral. Primera edición. México, D.F. Ed. El manual moderno. ISBN: 9786074484311. • Díaz, Alberto. (2013). Bio ¿qué? biotecnología, el futuro llega hace rato. Primera edición. México, D.F. Editorial Siglo XXI Editores. ISBN: 9786070300622. • Harris, Daniel C. (2007) Análisis Químico Cuantitativo. Tercera edición. España. Ed. Reverté. ISBN: 8429172246. • Holkova, Ludmila (1986) Química analítica cuantitativa: Teoría y práctica, Segunda edición. México. Trillas. ISBN: 9789682419089. • López Ramírez, Rubén, Méndez Tovar (2012). Micología médica "Procedimientos para el diagnóstico de laboratorio". México.	

Ed. Trillas. ISBN: 978607110925.

- Machuca Sánchez, David Ignacio. Hervá Torres, Miriam. (2016). Operaciones unitarias y proceso químico. Primera edición. Antequera España. Editorial IC Editorial. ISBN: 9788416207039.
- Nelson, David L. y Cox Michael, M. (2015). Principios de bioquímica de Lehninger. Sexta Edición. Barcelona. ISBN: 9788428216036.
- Nelson, David L. y Cox Michael, M. (2015). Principios de bioquímica de Lehninger. Sexta Edición. Barcelona. ISBN: 9788428216036.
- Ondarza Vidaurreta, Raúl. (2013). Bioética y biotecnología: la bioética protege la naturaleza humana, la era de la clonación. Primera edición. México, D.F. Editorial Trillas. ISBN: 9786071712240.
- Ramírez-Gama, Rosa María y coautores (2014). Técnicas básicas de microbiología y su fundamento. Primera edición. México, Ed. Trillas. ISBN: 9786071722003.
- Rivas Miranda, Juan. (2014). Manual de prácticas y actividades de biotecnología de los alimentos. Primera edición. México, D.F. Editorial Mc Graw Hill. ISBN: 9781456220075.
- Rodríguez Esparza, Blanca (2015). Manual de laboratorio de química para ingeniería. Edición 1. Ed. Pearson Educación. ISBN: 9786073230421.
- Sánchez Enríquez, Sergio (2014). Manual de prácticas de laboratorio de bioquímica. Tercera edición. México. Ed. Mc Graw Hill. ISBN: 978-145-62-2012-9.
- Santillán Márquez, José Luis. (2003). Cálculos químicos para la preparación de soluciones. Primera edición. México. Ed. Trillas. ISBN: 9789682468568.
- Thieman, William J. (2010). Introducción a la Biotecnología. Segunda edición. Madrid, España. Editorial Addison Wesley. ISBN: 9788478291175.

NORMAS OFICIALES:

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

ELECTRÓNICA:

- Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental – Salud ambiental – Residuos peligrosos biológico-infecciosos – Clasificación y especificaciones de manejo. Accedido el 16 de febrero, 2018, desde <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/087ecolssa.html>
- 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. Accedido el 16 de febrero, 2018, desde <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-005.pdf>
- Norma Oficial Mexicana 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. Accedido el 16 de febrero, 2018, desde <http://asinom.stps.gob.mx:8145/upload/nom/10.pdf>
- 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. Accedido el 16 de febrero, 2018, desde http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5411121&fecha=09/10/2015
- Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. Accedido el 16 de febrero, 2018, desde <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-026.pdf>
- Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Accedido el 16 de febrero, 2018, desde http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4912592&fecha=23/06/2006

CRÉDITOS

Personal docente que elaboró:

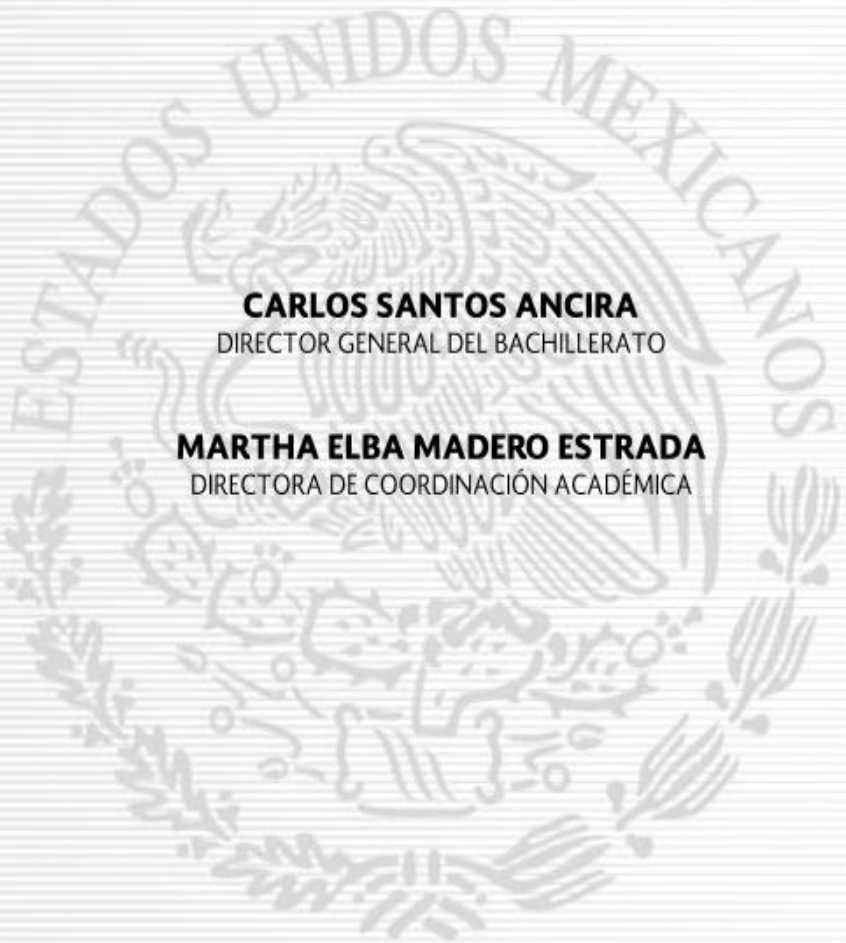
Galicia Rojas Neli, Colegio de Bachilleres, Estado de Tlaxcala.
Juárez Félix Lucia, Colegio de Bachilleres, Estado de Quintana Roo.
Maya Castellanos Juan Carlos, Colegio de Bachilleres, Estado de México.
Pedraza López Francisco, EPPI Colegio Morelos de Cuernavaca, EMS-3/122 Estado de Morelos.
Pérez Arcos Jesús, Colegio de Bachilleres, Estado de Puebla.

Personal docente que validó:

Grupos colegiados de los Centros de Estudios de Bachillerato, Preparatorias Federales "Lázaro Cárdenas" y Colegios de Bachilleres estatales, que operan este programa.

Personal académico que coordinó:

María del Pilar Sánchez Marín. Subdirección Académica Normativa
Brenda Nalleli Durán Orozco. Departamento de Superación Académica y Actividades Paraescolares.
Héctor Franco Gutiérrez. Asesoría psicopedagógica
Nora Angélica Guerrero Horta. Asesoría psicopedagógica
María Guadalupe Matías García. Asesoría psicopedagógica
Mariana Méndez Rodríguez. Asesoría psicopedagógica.
José Agustín Mendoza Abascal. Asesoría psicopedagógica.
María Guadalupe Catalina Sánchez González. Asesoría psicopedagógica.
Jorge Torres Govea. Asesoría psicopedagógica.

DIRECTORIO

CARLOS SANTOS ANCIRA

DIRECTOR GENERAL DEL BACHILLERATO

MARTHA ELBA MADERO ESTRADA

DIRECTORA DE COORDINACIÓN ACADÉMICA

DGB**DGB**