

Sistema Nacional de Bachillerato de la Nueva Escuela Mexicana

Módulo: Ciencia, Tecnología y Pensamiento matemático

Submódulo: Reacciones químicas, pensamiento matemático y tecnología

Cuarto semestre



Marco Curricular Común de la
Educación Media Superior
Modelo Educativo 2025



Gobierno de
México

Educación
Secretaría de Educación Pública

**Bachillerato
Nacional**

DGB





Gobierno de
México

Educación
Secretaría de Educación Pública

**Bachillerato
Nacional**

DGB



DIRECTORIO

Mario Martín Delgado Carrillo

Secretario de Educación Pública

Tania Hogla Rodríguez Mora

Subsecretaria de Educación Media Superior

Virginia Lorenzo Holm

Coordinadora Sectorial Académica

Uladimir Valdez Pereznuñez

Director General del Bachillerato

Marco Curricular Común de la Educación Media Superior.

Modelo Educativo 2025 – Telebachillerato Comunitario.

Primera edición, septiembre 2026

D.R. © 2026, Secretaría de Educación Pública.

Av. Revolución 1425, Colonia Campestre, Álvaro Obregón, C.P. 01040,
Ciudad de México.

Se permite la descarga, reproducción parcial y total de esta obra por cualquier forma, medio o procedimiento, así como su libre distribución, siempre que se reconozca la atribución y no se alteren los contenidos de ninguna manera, ni se utilicen con fines de lucro.

Esta guía es de distribución gratuita. Prohibida su venta.

Hecho e impreso en México

Personal docente que elaboró

Juan Manuel Escobedo Hernández	Quintana Roo
Romel Humberto Manzano Chin	Yucatán
Juan Octavio García Peña	Estado de México
Rubén Becerril Gallardo	Estado de México
Simón Valente Fernández	Guerrero
Carlos David Jaimes Villalba	Estado de México
Beatriz Adriana Rico Figueroa	Estado de México
María Esther Ávila Chel	Chihuahua
Jesús Piedra Olivares	Durango
Joel Enrique Martínez Laredo	Estado de México
Rey Miguel Hernández Ayala	Oaxaca
Joheli Alberto López Palacios	Veracruz

Personal académico de la DGB que coordinó

Eva Bibiana Saavedra Romero, Fabián Acosta Arreguín, Iliana Iyáñez Guzmán, José Luis Hernández Pérez, Lorena Elizabeth Galván Flores, Mariana Lucía García Martínez, Verónica Arredondo Gutiérrez, Alfonso Hamal Ortiz Ramírez, Leonardo Daniel Olvera Aguila, Arnulfo Montoya Moreno, Landy Estephania Zambrano Arguello, Marlene García Gines, Mayra Guadalupe Pérez Rivero.

Personal especialista académico de la Coordinación Sectorial Académica que colaboró

Adriana Mendoza Alvarado, Airam Sayuri García García, Alberto Ismael Castillo López, Alejandro Piñón Méndez, Brenda Rebeca Tapia Aguilera, Claudia Guízar Vargas, Enrique Lira Fernández, Guadalupe García Albarrán, José Humberto González Reyes, María Fernanda Martínez Villegas, Mónica Valdez González, Óscar Antonio Hernández Oropa, Patricia Flores Espinoza, Sherezada Sosa Sánchez.

Agradecemos a las Autoridades Educativas Estatales, a las Coordinaciones Estatales del Telebachillerato Comunitario a nivel nacional, así como a la comunidad docente que con sus observaciones en diferentes foros y espacios contribuyen a la propuesta académica del servicio educativo.

Secretaría de Educación Pública
Subsecretaría de Educación Media Superior
Dirección General del Bachillerato
Dirección Académica del Telebachillerato Comunitario

México, 2026.

Submódulo

Reacciones químicas, pensamiento matemático y tecnología

Componente: Formación fundamental

Horas y créditos del submódulo

Tiempo asignado al semestre: **160 horas**

Créditos	16
----------	-----------

Mediación Docente	96 horas
-------------------	-----------------

Estudio independiente	64 horas
-----------------------	-----------------

Índice

1. Presentación.....	7
1.1 Presentación del submódulo.....	9
2. Meta educativa, propósitos y contenidos formativos...	10
3. Orientaciones didácticas para la planeación	13
3.1 Consideraciones para la planeación didáctica.....	16
3.2 Transversalidad	20
3.3 Orientaciones para la evaluación.....	24
4. Glosario	27
5. Bibliografía básica	29

1. Presentación

La **Dirección General del Bachillerato (DGB)** entre sus atribuciones tiene la determinación del plan y los programas de estudio, así como la coordinación académica del Telebachillerato Comunitario (TBC) atendiendo a lo establecido en el Marco Curricular Común de la Educación Media Superior¹ (MCCEMS), Modelo Educativo 2025, presenta el submódulo correspondiente al cuarto semestre: Reacciones químicas, Pensamiento matemático y Tecnología, que articula interdisciplinariamente las asignaturas de Ciencias naturales, experimentales y tecnología IV: El poder de la química y, Pensamiento matemático IV: Trigonometría y geometría analítica, con base en el **Sistema Modular del Telebachillerato Comunitario**. (Ver Esquema 1)



¹ Este documento es el resultado del trabajo de análisis y reflexión para adecuar los planteamientos pedagógicos del Sistema Nacional de Bachillerato de la Nueva Escuela Mexicana y el Marco Curricular Común de la Educación Media Superior Modelo Educativo 2025. Para conocer a detalle y profundidad los elementos enunciados, se recomienda utilizar los distintos recursos disponibles en: <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/modeloeducativo2025.html>, pues estos son la base de la propuesta académica del TBC.

Este documento es una herramienta que tiene la finalidad de orientar la implementación del Modelo Educativo 2025 del MCCEMS con base en el Sistema Modular del TBC.

Para ello, se describen las metas educativas, los propósitos y los contenidos formativos, mismos que fueron elaborados y articulados en mesas colegiadas entre la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS) a través de la Coordinación Sectorial Académica (COSAC), la DGB a través de la Dirección Académica del Telebachillerato Comunitario (DATBC) y, **fundamentalmente, por docentes especialistas disciplinares del servicio educativo, para su desarrollo en los distintos contextos del Telebachillerato Comunitario del país**, lo que permite el libre tránsito entre los diferentes subsistemas de Educación Media Superior (EMS).

Asimismo, se desarrolla un apartado con las orientaciones didácticas y para la planeación, mismo que, al igual que los elementos **sugeridos, queda a consideración de cada docente según sus contextos**.

La visión modular del submódulo, desde una concepción socioconstructivista acerca del conocimiento, requiere de un compromiso social explícito y la participación del estudiantado como responsable de su formación; donde la función del personal docente es organizar y ser guía global del proceso de enseñanza y de aprendizaje (Ysunza et al., 2019). Esta visión fomenta el trabajo grupal, la **investigación formativa** y los proyectos formativos como estrategias didácticas que permitan la aplicación del conocimiento a problemas vinculados con su realidad lo que a su vez favorece la transversalidad y la interdisciplinariedad.

Con el **enfoque modular** se sustituye la forma tradicional de enseñar por disciplinas, en la que los saberes se analizan de manera separada. Esta estrategia implica priorizar la comprensión y la aplicación del conocimiento, por lo tanto, se incentiva a la comunidad estudiantil hacia la práctica de métodos de aprendizaje en los cuales desarrolla y aplica el conocimiento científico, humanístico y social para transformar a su comunidad, desarrollar habilidades socioemocionales integrales, así como la capacidad para la búsqueda y selección de información con pensamiento crítico, autonomía y responsabilidad.

En el Telebachillerato Comunitario impulsamos la transformación de la comunidad a través de un proceso formativo integral, haciendo uso del **Conocimiento Poderoso** (Luri, 2020); dicho conocimiento no se limita a la transmisión-acumulación de datos y hechos, sino que implica una comprensión profunda que posibilite desarrollar las capacidades y habilidades; a adquirir valores y actitudes; a ser una herramienta para modificar nuestra manera de pensar, actuar y entender el mundo que nos rodea con el objetivo de transformarlo en beneficio de todas las personas.

1.1 Presentación del submódulo

El módulo de Ciencia, Tecnología y Pensamiento matemático estructura los submódulos que integran los propósitos formativos del MCCEMS, modelo 2025, éstos a su vez organizan saberes de las ciencias naturales-experimentales y pensamiento matemático, los cuales están orientados al estudio y comprensión de la naturaleza y su impacto en el entorno, para su estudio se requiere del pensamiento científico, matemático y del empleo de herramientas tecnológicas. Los submódulos integran saberes de Física, Química, Biología y Pensamiento matemático, principalmente.

Las capacidades matemáticas, científicas y tecnológicas que desarrollará el estudiantado a partir del presente submódulo, les permitirá explicar fenómenos naturales, así como poner en práctica el pensamiento crítico y el razonamiento científico, mediante la indagación, la sistematización, la capacidad de diálogo y la socialización, para impulsar la construcción de una ciudadanía comprometida con la transformación de su realidad social y de su entorno natural, para su bienestar.

El submódulo Reacciones químicas, pensamiento matemático y tecnología aspira a que el alumnado se apropie del conocimiento sobre las transformaciones de la materia, logrando identificarlas en fenómenos naturales y situaciones de su vida cotidiana.

Su fundamentación radica en comprender las reacciones químicas del entorno que producen energía, utilizando relaciones matemáticas para su cuantificación. Asimismo, promueve la formación socioemocional mediante las Actividades Física y Deportivas, la Práctica y Colaboración Ciudadana y la Educación para la Salud, fomentando un estilo de vida saludable y la resolución de problemas ambientales.

Los propósitos y contenidos formativos se desarrollan mediante procesos de indagación, búsqueda de información, recolección y tratamiento de datos orientados al razonamiento científico, buscando una evaluación formativa de acuerdo con los contextos. De esta manera, se impulsa al estudiantado a reflexionar, proponer soluciones y mitigar las problemáticas ambientales de su entorno.

Al finalizar el submódulo, se espera que la comunidad estudiantil alcance la meta educativa, a través de aprendizajes que aplique en su trayectoria académica.

2. Meta educativa, propósitos y contenidos formativos

La meta educativa, los propósitos y contenidos formativos a desarrollarse en cuarto semestre son los siguientes:

Meta educativa

Analiza la estructura, propiedades y las transformaciones de la materia y el movimiento, haciendo uso de razones trigonométricas, así como ecuaciones de primer y segundo grado, para argumentar relaciones entre variables presentes en situaciones cotidianas o fenómenos naturales.

Propósitos formativos

1. Comprende las reacciones químicas mediante la proporcionalidad y su representación algebraica, para comprobar la Ley de conservación de la masa en procesos químicos de su entorno.

Contenidos formativos

- Características de las reacciones químicas: reactivos y productos; reorganización de átomos; liberación y absorción de energía.
- Energía química
- Clasificación de las reacciones químicas (exotérmica, endotérmica, de síntesis, de descomposición, de desplazamiento y neutralización)
- Identificación de reacciones químicas en la naturaleza y el desarrollo tecnológico
- Ley de la conservación de la masa
- Mol y masa molar
- Balanceo de ecuaciones por el método de tanteo
- Mención de los métodos algebraico y redox para balanceo
- Concepto de punto
- Concepto de recta
- Tipos de recta (tangente, secante)
- Comportamiento de dos variables
- Ecuación de la recta (forma punto-pendiente, pendiente-ordenada al origen, simétrica).

2. Identifica la geometría molecular de compuestos orgánicos, mediante relaciones geométricas para comprender la clasificación e importancia de las biomoléculas en los seres vivos.

- Importancia de los compuestos orgánicos para el bienestar humano
- Estructura del carbono y tipos de enlace
- Clasificación de los compuestos orgánicos, grupos funcionales y su nomenclatura
- Definición de monómeros y polímeros
- Funciones y características de los carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos
- Clasificación de los carbohidratos: monosacáridos, disacáridos y polisacáridos
- Clasificación de los lípidos: aceites, grasas, fosfolípidos y esteroides
- Aminoácidos esenciales y no esenciales
- Razones trigonométricas
- Demostraciones de identidades trigonométricas
- Construcción de figuras
- La alimentación como un acto de cuidado de sí y de los otros
- Prácticas alimenticias conscientes y responsables

3. Analiza el equilibrio químico y las reacciones de óxido-reducción involucradas en la respiración celular aerobia y anaerobia, mediante gráficas de funciones polinomiales, para modelar fenómenos biológicos y químicos presentes en la naturaleza.

- Reacciones reversibles e irreversibles
- Constante y ecuación de equilibrio químico
- Identificación de reacciones reversibles en la naturaleza
- Reacciones de oxidación-reducción
- Reacciones de combustión
- Reacciones redox y de combustión en la naturaleza y la vida cotidiana
- Importancia de las reacciones redox y de combustión para los seres vivos y la industria
- Aspectos químicos del glucolisis, ciclo de Krebs y cadena transportadora de electrones

4. Analiza las propiedades físico-químicas de ácidos, bases y reacciones químicas mediante ecuaciones de dos variables para interpretar y explicar fenómenos naturales y situaciones de la vida cotidiana desde una perspectiva científica y matemática.

5. Aplica las secciones cónicas, mediante el modelado con ecuaciones de dos variables, para analizar el movimiento en situaciones o fenómenos de la vida cotidiana.

- Aspectos químicos de la fermentación
- Desarrollos tecnológicos vinculados con la respiración aerobia y anaerobia
- Polinomios de dos variables con coeficientes reales
- Propiedades geométricas (simetría, extensión, etc.)
- Propiedades analíticas de la parábola
- Ecuación ordinaria de parábolas verticales y horizontales, con vértice en y fuera del origen
- Modelado
- Beneficios del deporte para la salud y la convivencia

- Teorías sobre los ácidos y las bases de Arrhenius, Bronsted-Lowry y Lewis
- Clasificación de acuerdo con su conductividad
- Potencial de hidrógeno (pH) y diferenciación de las sustancias de interés de acuerdo con su valor
- Modelado y estimación
- Aplicación de las secciones cónicas: elipse, parábola, hipérbola y circunferencia

- Circunferencia
- Ecuación de la circunferencia
- Leyes de Kepler
- Elipse y coplanaridad
- Modelado y estimación
- Aplicación de las secciones cónicas: elipse, parábola, hipérbola y circunferencia

3.Orientaciones didácticas para la planeación

Para que la comunidad estudiantil transforme su entorno, participe en la resolución de problemáticas del contexto, desarrolle capacidades socioemocionales de manera integral, para la búsqueda y selección de información con actitud crítica, autonomía y responsabilidad, es fundamental el **aprendizaje situado, entendido en el TBC** como un enfoque educativo que enfatiza la importancia de aprender a través de la experiencia práctica en situaciones vinculadas con la cotidianidad, relevantes y significativas. Se trata de una teoría que sostiene que el aprendizaje es más efectivo cuando se integra en contextos auténticos y se relaciona con los conocimientos previos y la experiencia personal del estudiantado. En este sentido, la práctica educativa que se requiere desarrollar es a partir de metodologías activas tales como: **análisis de casos, aprendizaje basado en problemas y aprendizaje basado en proyectos, entre otras.**

Al ser únicamente tres docentes que interactúan para la formación del estudiantado durante toda su trayectoria educativa, el **trabajo colegiado** se convierte en una herramienta fundamental que les permitirá diseñar estrategias y actividades para afrontar no sólo los aspectos disciplinares, sino también aquellos psicopedagógicos y de convivencia. Lo anterior, a fin de potenciar los logros del estudiantado en su papel en la gestión autónoma de su aprendizaje al promover la participación creativa, reforzar el proceso de formación de la personalidad y construir un espacio propicio para el desarrollo humano integral.

Otra herramienta fundamental para la labor docente son los **proyectos formativos** que, para TBC, son un conjunto de actividades y estrategias pedagógicas que se planifican y se ejecutan para alcanzar determinados propósitos formativos, a través de la generación de una o más evidencias de aprendizaje. Estos proyectos se enfocan en desarrollar habilidades, destrezas y conocimientos específicos en la comunidad estudiantil, con el fin de mejorar su desempeño académico y su formación integral. Debemos recordar que, a partir de tercer semestre, el componente de formación laboral básica es Desarrollo Comunitario, donde se requiere involucrar a todas las personas de la comunidad escolar.

Para que las aspiraciones del TBC sean posibles, el **rol de la comunidad docente** dentro de los procesos de enseñanza y de aprendizaje tiene un papel fundamental, en

tanto es quien diseña actividades significativas y propicia un ambiente que favorece el desarrollo de capacidades socioemocionales del estudiantado; utiliza estrategias para que el conocimiento adquirido se convierta, para la comunidad estudiantil, en un estímulo para buscar nuevos y mayores retos formativos; fomenta el pensamiento crítico y reflexivo para que participen en su comunidad.

Desde su contexto, el personal docente, planea actividades de aprendizaje que permitan la transversalidad entre los componentes del MCCEMS, favoreciendo el uso de las herramientas tecnológicas de la información, la comunicación, el conocimiento y el aprendizaje digital de las que se dispongan; así como el diseño de instrumentos de evaluación.

En el TBC, la intervención directa del profesorado con la comunidad estudiantil se identifica como **Mediación Docente (MD)**.

El **Estudio Independiente (EI)** no requiere de la presencia del personal docente, se lleva a cabo de forma individual o en grupo como actividades adicionales a las desarrolladas en el aula, dentro o fuera del centro educativo, que orientan a la búsqueda de información, al aprendizaje de conceptos, la preparación de trabajos, etcétera, y que se retoman en clase para aplicarlos en el desarrollo del proyecto, en el análisis del problema o del caso, como lo sugiere, por ejemplo, la metodología de **aula invertida**.

Tres elementos clave para la práctica docente en TBC, son:

1. Los **objetos de transformación y el problema eje**: el primero se caracteriza por ser una temática general, relevante y significativa de la realidad. El segundo contempla un aspecto particular derivado del objeto de transformación, susceptible de ser estudiado-analizado en los procesos de enseñanza y de aprendizaje para desarrollar la formación integral del estudiantado.
2. Las **preguntas guía**: son cuestionamientos que recuperan conocimientos previos relevantes y orientan el desarrollo de los propósitos formativos.
3. La **transversalidad**: estrategia para acceder al conocimiento complejo a través del cruce de los propósitos y contenidos formativos de la totalidad del currículum, así como las perspectivas de género, intercultural y decolonial.

Otros elementos de apoyo para lograr los aprendizajes en el estudio de las ciencias naturales, además del pensamiento matemático, son los conceptos centrales, los conceptos transversales y las prácticas de ciencia e ingeniería.

Los primeros son los conceptos esenciales del tema que se está estudiando en el semestre, sirven como guía para lograr los propósitos formativos y se encuentran implícitos en estos.

Los conceptos transversales permiten entender el comportamiento de los fenómenos que ocurren en la naturaleza, los cuales se pueden abordar a partir de las actividades de aprendizaje que se planeen. Deben desarrollarse en todos los semestres.

Conceptos transversales
1. Patrones 2. Causa y efecto 3. Medición (escala, proporción, cantidad y magnitud) 4. Sistemas 5. Conservación, flujos y ciclos de la materia y energía, 6. Estructura y función 7. Estabilidad y cambio

Las prácticas de ciencia e ingeniería permiten al alumnado desarrollar capacidades, para estudiar y comprender los fenómenos naturales, de igual forma se deberán incluir en actividades de aprendizaje para su desarrollo. Las prácticas de ciencia e ingeniería articuladas a las habilidades de las ciencias naturales son:

Prácticas de ciencia e ingeniería articuladas a las habilidades de las ciencias naturales		
Indagación	Razonamiento científico	Sistematización
Formular preguntas y definir problemas	Formular preguntas y definir problemas	Desarrollar y usar modelos
Obtener, evaluar y comunicar información	Desarrollar y usar modelos	Analizar e interpretar datos
Analizar problemas y plantear soluciones	Pensar matemáticamente y de forma lógica	Obtener, evaluar y comunicar información
Experimentar	Analizar e interpretar datos	Observar, plantear y contrastar hipótesis y experimentar
Planificar y realizar investigaciones	Analizar problemas y plantear soluciones	Planificar y realizar investigaciones
Construir explicaciones y diseñar soluciones	Construir explicaciones y diseñar soluciones	Analizar problemas y plantear soluciones

3.1 Consideraciones para la planeación didáctica

La planeación didáctica debe concebirse como una herramienta que ayuda a la persona docente a desarrollar su práctica didáctica diaria, de una manera dinámica y eficaz, siempre considerando el contexto del estudiantado y optimizando el uso de los recursos disponibles. En ésta se deben abordar uno o más propósitos formativos, tomando en cuenta la totalidad de los contenidos, la distribución del tiempo y las características académicas del grupo. Las actividades implementadas en el aula deben ser consistentes a los propósitos formativos, con la finalidad de cumplir con la meta educativa establecida en el submódulo.

En el presente programa se integra un ejemplo de secuencia didáctica de cómo se puede abordar el primer propósito formativo, considera que sólo es una de tantas formas que hay para propiciar el aprendizaje, pon en práctica tu creatividad, tu experiencia y conocimientos para elaborar la planeación didáctica de acuerdo con los elementos que consideres necesarios (sesiones, fecha, productos, evaluación, entre otros).

La estrategia didáctica que desarrollar en el ejemplo es la metodología de las 5E (Enganchar, Explorar, Explicar, Elaborar y Evaluar), el objeto de transformación a abordarse es: *Reacciones químicas, naturaleza y sociedad* y el problema eje es: ¿Cuál es el impacto de las reacciones químicas en mi vida diaria?, por medio de las actividades se plantearán algunas alternativas para su estudio y análisis.

Para identificar conocimientos previos y orientar el proceso de enseñanza y aprendizaje se pueden utilizar algunas preguntas guía como: ¿Cómo se nutre una planta? ¿Cómo respira una planta si no tiene nariz? ¿Por qué la madera cambia de color cuando se quema? ¿Por qué no se quema el automóvil, si realiza una combustión? ¿Qué es mejor, cocinar con leña o cocinar con gas?, entre otras que se consideren pertinentes.

Es necesario tener presentes los conceptos transversales y las prácticas de ciencia e ingeniería, por lo tanto, éstas deben integrarse en las actividades que se planeen; en el ejemplo que se desarrollará del primer propósito formativo, se abordarán los conceptos transversales: Causa - efecto y Conservación, flujos y ciclos de la materia y energía. El estudiantado al investigar las reacciones químicas en su entorno analizará el comportamiento de las mismas (causa), para comprender la relación que existe entre las reacciones de combustión y fotosíntesis (efecto). Para el concepto de Conservación, flujos y ciclos de la materia y energía, el estudiantado al entender las reacciones químicas con base en los coeficientes estequiométricos obtenidos por

balanceo de ecuaciones observará la relación entre reactivos y productos, que genera la conservación de la materia.

Por otra parte, durante las actividades propuestas se desarrollarán las prácticas de ciencia e ingeniería de: Indagación y Razonamiento científico, ya que se tendrá que obtener, evaluar y comunicar información, formular preguntas y definir problemas, además de pensar matemáticamente y de forma lógica.

Con base en la presentación del submódulo, se identifican las consideraciones previas para el despliegue de éste y el enfoque didáctico, para lo cual se deben considerar el contexto e intereses del estudiantado. A partir de ello, se propone un ejemplo integrando el objeto de transformación y el problema eje; así como las preguntas guía, la mediación docente y el estudio independiente.

Cabe señalar, que el siguiente ejemplo es una orientación para que el personal docente implemente en el aula los propósitos formativos, no se desarrollará propiamente una planeación didáctica.

Fase de Enganche

1. El personal docente guía una actividad experimental y/o muestra un video, con la finalidad de propiciar el interés en el aprendizaje e identificar los conocimientos previos con base en preguntas generadoras.
2. Para fines comparativos se establecen dos sistemas y se comparte las siguientes preguntas generadoras: ¿En qué sistema consideras que se apague más rápido la vela? ¿Cuál sería el motivo por el que en un sistema dure más tiempo encendida que en otro?
 - Sistema 1: vela encendida + recipiente de vidrio transparente.
 - Sistema 2: vela encendida + recipiente de vidrio transparente + planta en maceta.
3. Te puedes apoyar en el video de “FOTOSÍNTESIS: experimento de Química”, que se encuentre en el siguiente enlace:
<https://youtube.com/shorts/ZPYzqtxwGzI?si=L5qf2BAHVRrENYOSq>
4. Posteriormente realizar una plenaria para revisar si las respuestas a las preguntas generadoras coinciden con lo observado en la demostración.

5. El propósito de esta primera fase es activar los conocimientos previos con que cuenta el estudiantado sobre; energía, oxígeno, dióxido de carbono y transformaciones de reacciones químicas.

Fase Explora

1. El estudiantado se organizará en equipos, para realizar una investigación acerca de una reacción química asignada por la persona docente (combustión y/o fotosíntesis), en fuentes a su alcance: sitios web, libros de texto, revistas científicas, entre otras fuentes confiables validadas por la persona docente.
2. El resultado de la actividad anterior es el análisis de la investigación a través de un organizador gráfico donde se recolecte la información adquirida por el alumnado y el instrumento sugerido para su valoración es una lista de cotejo.

Fase Explica

1. El personal docente organiza a los equipos para la presentación de su organizador gráfico que contiene la información recabada en la fase anterior.
2. Posteriormente en plenaria se completa un cuadro comparativo, en el cual se analiza la relación entre la reacción de combustión y fotosíntesis. Donde se sugiere la estructura con las siguientes características:
 - Tipos de reacción estructural (Síntesis, descomposición, sustitución simple y sustitución doble)
 - Tipo de reacción (exotérmica o endotérmica)
 - Reactivos y productos
 - Balanceo por tanteo
 - Balanceo por Redox
 - Coeficientes estequiométricos
 - Ejemplos
 - Importancia
3. Para la evaluación del cuadro comparativo se sugiere utilizar como instrumento una lista de cotejo.

Fase Elabora

1. Con base en problemas propuestos por el personal docente (combustión de gas, automóviles, capacidad de producción de oxígeno de las plantas, etc.) el estudiantado llevará a cabo los cálculos estequiométricos, requeridos por los problemas planteados.
2. Posteriormente el estudiantado seleccionará dos variables de su interés y graficará los resultados obtenidos, para identificar el comportamiento de ambas. Para lo cual la persona docente debe explicar el concepto de punto y recta, tipos de recta y la ecuación de la recta.
3. Para su evaluación se sugiere utilizar como instrumento una rúbrica, en esta se deberán establecer los criterios a evaluar.

Fase Evalúa

1. El alumnado organizado en equipos seleccionará una situación de su contexto donde se presente u observe una reacción química, realizando un análisis químico y matemático, para presentarla a través de experimentos simples, con la variación de sus productos y reactivos.
2. Para la evaluación del experimento se puede utilizar como instrumento una rúbrica, la cual se debe informar al alumnado para que considere los elementos a cubrir.

3.2 Transversalidad

La transversalidad hace referencia a los propósitos y contenidos formativos de otros submódulos y de los Ámbitos de Formación socioemocional, que se pueden abordar con las actividades de enseñanza y aprendizaje que se planteen a partir de los propósitos formativos del presente programa.

El submódulo de Reacciones químicas, pensamiento matemático y tecnología es transversal con el submódulo de Comunicación, arte y cultura I, Perspectivas históricas globales México I y con los Ámbitos de Formación socioemocional, Práctica y colaboración ciudadana, Educación para la salud y Actividades físicas y deportivas.

Meta educativa (Comunicación arte y cultura I)

Utiliza la lengua materna como eje de análisis y el inglés como recurso para expresar ideas en intercambios comunicativos con la finalidad de construir posturas e interpretaciones críticas y fundamentadas sobre el arte y la literatura en distintos contextos culturales.

Propósitos formativos

3. Analiza textos literarios para elaborar una reseña crítica con postura argumentada que comunique en su lengua materna y en inglés mediante descripciones, razones y opiniones sencillas sobre los textos.

Contenidos formativos

- Voz propia.
- Subjetividad.
- Reflexivo.
- Expresión de ideas y argumentos propios.

Existe la transversalidad con el propósito formativo tres del submódulo de Comunicación arte y cultura I, en el cual el estudiantado, después de haber recolectado la información requerida, empleará herramientas digitales (fuentes bibliográficas, páginas web, etc.), para expresar sus ideas y argumentar a través de su voz, lo que le permitirá ser reflexivo ante situaciones que se le presenten en su contexto.

Meta educativa (Perspectivas históricas globales de México I)

Analiza situaciones del mundo actual desde una conciencia histórica, empleando conceptos, categorías e interpretaciones de la Historia, para comprender cómo el pasado explica el presente y actuar como parte de una sociedad capaz de transformar su entorno.

Propósitos formativos

3. Analiza situaciones del mundo actual desde una conciencia histórica, empleando conceptos, categorías e interpretaciones de la Historia, para comprender cómo el pasado explica el presente y actuar como parte de una sociedad capaz de transformar su entorno.

4. Elabora posturas argumentadas sobre problemáticas históricas y sociales mediante la comparación de fuentes e interpretaciones en comunidades de indagación, para contribuir a la transformación de su entorno.

Contenidos formativos

- Identificación de los problemas.
- Situar el problema en el contexto.
- Formulación de preguntas para la indagación histórica.
- Organización y análisis de la Información.
- Situar el problema en el contexto histórico.
- Dimensiones de los hechos históricos (política, económica, social, cultural).

Existe la transversalidad con los propósitos formativos tres y cuatro del submódulo Perspectivas históricas globales de México I, en el cual el estudiantado será capaz de situar alguna problemática de su contexto histórico, para poder establecer una serie de soluciones que fomenten el desarrollo óptimo en su comunidad, de esta manera tendrá las herramientas necesarias para comprender las reacciones químicas que ocurren en su entorno y la orienten hacia una reflexión social y ética para el cuidado del medio ambiente.

Meta educativa (Ámbito: Práctica y colaboración ciudadana)

Valore la importancia de la construcción de ciudadanía a partir del análisis de las condiciones de vida de su comunidad, para involucrarse como agente de transformación social en la atención de necesidades y problemas desde un enfoque de derechos humanos y perspectiva de juventudes.

Propósitos formativos

4. Investiga la forma en que los hábitos de consumo, formas de producción en la comunidad, y prácticas y comportamientos en la vida cotidiana influyen en el medio ambiente, el cambio climático y el bienestar personal y colectivo a nivel local, nacional e internacional.

Contenidos formativos

- Somos naturaleza.

Meta educativa (Ámbito: Educación para la salud)

Cuide su salud a partir de la reflexión y transformación de prácticas cotidianas vinculadas con la alimentación, las relaciones interpersonales y la prevención de riesgos, para convertirse en agente activo del bienestar personal y colectivo, capaz de ejercer su libertad con responsabilidad y compromiso hacia una vida digna.

Propósitos formativos

2. Desarrolla la capacidad de discernir y elegir prácticas alimenticias que expresen un cuidado consciente de sí, del cuerpo y del entorno, para fomentar una relación ética con la alimentación que reconozca su dimensión cultural, ecológica y política, y que contribuya a una vida más justa y sostenible.

Contenidos formativos

- La alimentación como un acto de cuidado de sí y de los otros.
- Prácticas alimenticias, conscientes y responsables.

Meta educativa (Ámbito: Actividad Físicas y Deportivas)

Desarrolle hábitos conscientes y reflexivos en torno a la actividad física y deportiva, como medio para el desarrollo integral, una conciencia crítica y el compromiso con el bienestar colectivo.

Propósitos formativos

2. Participa en actividades deportivas como un derecho humano fundamental que favorece su desarrollo físico y emocional, y promueve la convivencia respetuosa en la diversidad y otras formas de vinculación y disfrute de su propio cuerpo.

Contenidos formativos

- Beneficios del deporte la salud y la convivencia.

Los Ámbitos de Formación socioemocional de apoyo en este submódulo nos ayudan a entender y comprender las reacciones químicas y su clasificación, que son parte fundamental para el desarrollo óptimo del ser humano, entendiéndose como parte de la naturaleza de nuestro entorno, donde el consumo de materia y energía tienen que estar en equilibrio para nuestro bienestar.

3.3 Orientaciones para la evaluación

Es importante mencionar que la implementación de los elementos que hasta ahora se han desarrollado, requiere de una **evaluación formativa**. En el TBC la evaluación se entiende como un proceso continuo en el que la retroalimentación se realiza en función del logro de las finalidades educativas.

Entre las formas que puede adoptar la evaluación del aprendizaje, y que debe impulsar el personal docente del TBC, están la **autoevaluación** (cuando la misma persona estudiante evalúa su desempeño); la **heteroevaluación** (quien evalúa el desempeño es una persona externa) y la **coevaluación** (el grupo implicado en el aprendizaje es quien se evalúa).

Los tipos de evaluación del aprendizaje que debe impulsar el colegiado docente del TBC, son:

TIPOS DE EVALUACIÓN	¿PARA QUÉ?	APLICACIÓN CONTEXTUALIZADA
DIAGNÓSTICA	Identificar: - El conjunto de conocimientos, saberes, capacidades y procesos previos del estudiantado. - Las características del estudiantado (intereses, necesidades, expectativas). - Las necesidades del contexto (posibilidades, limitaciones, etc.)	- Adaptar y ajustar la implementación del programa de estudios. - Acompañar el proceso de aprendizaje. - Realizar adecuaciones a la planeación.
FORMATIVA	- Retroalimentar al estudiantado respecto a su proceso de aprendizaje.	- Brindar herramientas al estudiantado para fortalecer el logro de las finalidades educativas. - Adaptar las actividades de enseñanza y de aprendizaje (tiempos, recursos, motivación, estrategias, rol docente, etc.)
SUMATIVA	- Valorar cuantitativamente el aprendizaje.	- Acreditar y promover al estudiantado.

Existen distintos instrumentos para concretar una evaluación formativa, de los cuales se recomiendan principalmente: **las guías de observación, listas de cotejo, escalas estimativas y rúbricas**; sin embargo, se podrán utilizar los que mejor se adecúen según el contexto y el momento en que se requieran.

Como herramienta indispensable se requiere de la elaboración de un **portafolio de evidencias**, que le permitirá al estudiantado y al personal docente una evaluación continua a lo largo del semestre, considerando los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Este recurso debe dar cuenta del progreso que ha tenido cada estudiante, bajo la premisa de reflexionar lo aprendido desde otra perspectiva que le permita afianzar estos conocimientos construyendo **aprendizajes significativos**.

Cabe mencionar que estos momentos de evaluación formativa están diseñados para ser flexibles en concordancia con la autonomía didáctica y así adaptarse a los periodos asignados por control escolar.

En las actividades de enseñanza y aprendizaje sugeridas en el apartado de consideraciones para la planeación didáctica, se señalan algunos instrumentos y momentos para llevar a cabo la evaluación, sin embargo, se pueden utilizar los que más convengan de acuerdo con lo que se quiera identificar y valorar en el alumnado. No olvides que el fin de la evaluación no es poner una calificación, sino verificar la comprensión de saberes por parte del alumnado en función de la meta educativa y los propósitos formativos.

La lista de cotejo para evaluar las actividades de la fase de Explora y Explica, se refiere a la recolección de información sobre las reacciones químicas de combustión y fotosíntesis, para el análisis y la presentación de ésta. Algunos criterios que se sugieren evaluar son: La información recopilada corresponde a una fuente confiable, incluye el tipo de reacción estructural, energía, balanceo de ecuaciones por tanteo, balanceo de ecuaciones redox, partes de una ecuación química, ecuación de la recta, relaciones y proporciones, llenado adecuado del cuadro comparativo, fluidez en la expresión oral, material didáctico pertinente, disciplina y respeto, por mencionar algunas.

En la fase de Evaluar se considera una rúbrica en la cual se sugiere contemplar los siguientes criterios de evaluación:

- Descripción química del fenómeno: El estudiantado identifica de manera precisa la situación o problemática de su contexto.
- Planteamiento matemático del fenómeno: Plantea con argumentos la situación o problemática de su contexto, utilizando herramientas matemáticas.
- Actividad experimental: Siguen con precisión los pasos para desarrollar la actividad.

- 
- Expresión oral y escrita: Usan el vocabulario y ortografía para comunicar sus ideas claras y precisas sobre la situación o problema planteada.

Los criterios para la evaluación mencionados anteriormente sólo son sugerencias, la persona docente determinará que quiere evaluar, con que instrumento de evaluación o momento de evaluación (autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación).

4. Glosario

Estequiometría: Es una rama de la química que se centra en las cantidades proporcionales de los elementos y compuestos que intervienen en las reacciones químicas.

Guía de observación: Instrumento estructurado que orienta al docente sobre qué aspectos observar en el desempeño de los estudiantes (ejemplo: participación, uso de conceptos, manipulación de materiales).

Herramienta digital: Aplicación, software o plataforma que permite realizar tareas educativas o profesionales de forma más eficiente.

Investigación formativa: Para Telebachillerato Comunitario se debe entender como un proceso que permite al personal docente utilizar metodologías o estrategias que organicen los diferentes tipos de saberes a abordar en cada submódulo, vinculando la teoría con la práctica, diseñando actividades de aprendizaje con mediación docente y estudio independiente; donde la premisa sea aprender y aprehender los saberes a través de problemáticas reales y no propiamente la construcción de saberes.

Lista de cotejo: Registro con criterios específicos que se marcan como “cumplido” o “no cumplido”. Es útil para verificar si los estudiantes realizaron pasos o alcanzaron objetivos concretos.

Modelado matemático: es una herramienta que consiste en representar un fenómeno real mediante expresiones matemáticas (ecuaciones, funciones, gráficos) para poder analizarlo, predecirlo y comprenderlo mejor.

Organizador gráfico: Representación visual que organiza datos, conceptos o procesos en esquemas, diagramas o mapas. Su propósito es ayudar a los estudiantes a visualizar conexiones y a construir conocimiento de forma más significativa.

Portafolio de evidencias: Instrumento metodológico de evaluación formativa que consiste en la recopilación planeada, sistemática y organizada de trabajos, proyectos, productos y saberes que demuestran el progreso, los logros y las capacidades del estudiantado durante un periodo académico determinado.

Proporcionalidad directa: Dos magnitudes son directamente proporcionales si al multiplicar una por un número, la otra también se multiplica por ese mismo número.

Rúbrica: Matriz que describe niveles de desempeño para cada criterio. Facilita una evaluación más detallada, mostrando qué se espera en cada nivel de logro.



Variable: Es una magnitud que puede cambiar o tomar diferentes valores dentro de un experimento, modelo o ecuación. Puede ser cualitativa (color, estado) o cuantitativa (temperatura, volumen).

Variable dependiente: Es la cantidad cuyo valor cambia en función de la variable independiente.

Variable independiente: Es la cantidad que se elige o se modifica y que influye en otra variable.

5. Bibliografía básica

- Atkins, P., y Jones, L. (2022). *Principios de química: La ciencia molecular* (7ª ed.). Oxford University Press.
- Baldor, A. (2016). *Álgebra*. Patria.
- Baldor, A. (1988). *Aritmética teórico-práctica: con 7008 ejercicios y problemas*. Publicaciones Cultural.
- Blum, W., y Borromeo, R. (2009). *Modelización matemática: ¿Se puede enseñar y aprender?* *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(1), 45–58.
- Camacho, A. I. (2007). *Ecología y medio ambiente*. ST Editorial. México.
- Castro, S. (2018). *Historia de las matemáticas: Del cero al infinito*, (2.ª ed.).
- Chang, R. (2008). *Química General para bachillerato*, (9ª ed.). Mc Graw Hill. México.
- Cuellar, J.A. (2012). *Matemáticas III*, (3ª ed.). Mc Graw Hill. México.
- Dingrando, L., et al. (2010). *Química: Materia y Cambio*. Mc Graw Hill. México.
- Elton B. Stephens Company. (2019). *Estequiometría*. <https://www.ebsco.com/research-starters/law/stoichiometry>
- Fundación Educación para el Desarrollo – Fautapo. *Manual de Estrategias Didácticas*. Bolivia 2009, 66pp.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2022). *Metodología de la investigación*, (7ª ed.). McGraw-Hill.
- Hernández, A. (2012). *Geometría Analítica*. Ediciones Mabra. México.
- Kotz, J. (2005). *Química y reactividad química*. Cengage Learning Editores. México.
- Gómez-Chávez, L. (2023) *Stoichiometry. Con-Ciencia Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 3*, 10 (19). <https://doi.org/10.29057/prepa3.v10i19.10450>
- Lehmann, Ch. (2012). *Geometría analítica*. Ed. Limusa. México.

- Luri, G. (2020). *La escuela no es un parque de atracciones*. Ariel.
- Ramírez V. (2009). *Química*. 1a Edición. Grupo Editorial Patria. México.
- Rojas-Rodríguez, H., et al. (2013). *La salud ambiental en México situación actual y perspectivas*. Salud Pública, México 2013.
- Novak, J., y Cañas, A. (2008). *La teoría subyacente a los mapas conceptuales y cómo construirlos. Technical Report IHMC CmapTools 2006-01. Institute for Human and Machine Cognition*.
- Secretaría de Educación Pública. (2025). *Ciencias naturales, Experimentales y Tecnología*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/1023507/2025_MCC_CIENCIAS_NATURALES_BN.pdf
- Secretaría de Educación Pública. (2025). *Currículum ampliado (acompañamiento de las trayectorias estudiantiles) Formación Socioemocional*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/1023510/2025__MCC_FORMACION_SOCIOEMOCIONAL_BN.pdf
- Secretaría de Educación Pública. (2025). *Pensamiento Matemático*. https://dgb.sep.gob.mx/storage/recursos/2025/09/C1rup2PyU9-MCC_PENSAMIENTO-MATEMATICO.pdf
- Secretaría de Educación Pública. (2025). *Marco Curricular Común de la Educación Media Superior*. Modelo Educativo 2025. Secretaría de Educación Pública. Coordinación Sectorial de Fortalecimiento Académico. https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/assets/modeloeducativo2025/2025_1_BN_MODELO%20EDUCATIVO%202025%20MCCMS.pdf
- Secretaría de Educación Pública. (2025). *Modelo Educativo 2025*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/1023480/2025_1_BN_MODELO_EDUCATIVO_2025_MCCMS.pdf
- QuímicaInSitu. (2021, 02 de diciembre). *FOTOSINTESIS* experimento[video]. You Tube. <https://youtube.com/shorts/ZPYzqtxwGzI?si=L5qf2BAHVRrENYOSq>
- Woolfolk, A. (2021). *Psicología educativa* (15ª ed.). Pearson.



Gobierno de
México

Educación
Secretaría de Educación Pública

**Bachillerato
Nacional**

DGC

