

Sistema Nacional de Bachillerato de la Nueva Escuela Mexicana

Módulo: Ciencia, Tecnología y Pensamiento matemático

Submódulo: Energía, pensamiento matemático y tecnología

Quinto 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

Energía, pensamiento matemático y tecnología

Componente: Formación fundamental

Horas y créditos del submódulo

Tiempo asignado al semestre:	180 horas
Créditos	18

Mediación Docente	64 horas
Estudio independiente	116 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.....	23
3.3 Orientaciones para la evaluación.....	26
4. Glosario	29
5. Bibliografía básica	30

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 quinto semestre: Energía, Pensamiento matemático y Tecnología, que articula interdisciplinariamente las asignaturas de Ciencias naturales, experimentales y tecnología V: Del átomo al universo. Fuerza y energía y, Pensamiento matemático V: Cálculo diferencial, 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 Energía, pensamiento matemático y tecnología, promueve que el estudiantado construya aprendizajes significativos a partir de situaciones reales de su entorno, favoreciendo la relación entre el conocimiento científico, el pensamiento matemático y la participación responsable en la comunidad.

La articulación de este submódulo se desarrolla en concordancia con los principios del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS), mediante el aprendizaje situado como estrategia para favorecer la construcción de conocimientos a partir de problemáticas relevantes para el estudiantado. En este sentido, se propone el estudio de procesos mecánicos, ondulatorios, ópticos y gravitatorios, haciendo uso de herramientas matemáticas de pensamiento variacional para comprender el movimiento en fenómenos y situaciones de su entorno.

Asimismo, se consideran dos Ámbitos de Formación socioemocional: Práctica y colaboración ciudadana, y Educación para la salud, promoviendo una formación integral en el estudiantado mediante la participación responsable, el diálogo, la construcción de acuerdos y la reflexión.

Para el desarrollo de los aprendizajes, se integran las prácticas de ciencia e ingeniería relacionadas con la indagación, el razonamiento científico y la sistematización de información, favoreciendo que el estudiantado formule preguntas, recopile evidencias, construya explicaciones y comunique sus hallazgos. De igual manera, se recuperan conceptos transversales como causa y efecto; medición (escala, proporción, cantidad y magnitud), y estabilidad y cambio, los cuales permiten comprender las

relaciones existentes entre los fenómenos estudiados y las condiciones de la realidad en que se manifiestan.

2. Meta educativa, propósitos y contenidos formativos

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

Meta educativa

Explica el comportamiento de procesos mecánicos, ondulatorios, ópticos y gravitatorios de los fenómenos naturales donde el cambio es parte central, mediante el cálculo diferencial y fundamentos del cálculo integral, con la finalidad de proponer soluciones a problemáticas de su entorno.

Propósitos formativos

1. Comprende las leyes de Newton y el pensamiento variacional mediante el estudio del movimiento y las fuerzas que interactúan en los objetos, para explicar fenómenos físicos y prácticas deportivas.

Contenidos formativos

- Concepto de fuerza, sus efectos y manifestaciones en fenómenos naturales cotidianos
- Conceptos de peso, unidad escalar de una fuerza y su diferencia con el concepto de masa
- Movimiento uniforme y uniformemente acelerado
- Representación gráfica del movimiento y cálculo de velocidad y aceleración
- Carácter vectorial de una fuerza. Vectores y parámetros
- Conceptos de fuerza neta, fricción e inercia
- Primera y segunda leyes de Newton
- Representación vectorial de las fuerzas analizadas
- Tercera ley de Newton
- Introducción al cálculo diferencial
- Inicios del pensamiento variacional
- Arquímedes y la aproximación del área
- Paradoja de Zenón
- Variación promedio e instantánea

2. Explica la caída libre de objetos y el movimiento planetario, a partir del modelado y el análisis algebraico y gráfico de funciones de variable real, para analizar situaciones o fenómenos de cambio.

3. Analiza el comportamiento de fenómenos ondulatorios, considerando sus propiedades físicas, mediante la aplicación de funciones y sus límites para construir explicaciones sobre situaciones de su entorno.

- Antecedentes históricos y origen del cálculo diferencial
- Función de la regla tangente y explicación de fenómenos físicos (movimiento)
- Potencialidades psicomotrices de la corporalidad

- Fuerza gravitacional: masa, distancia y aceleración
- Ley de la gravitación universal: ecuación matemática
- Constante de Cavendish
- Leyes de movimiento planetario de Kepler
- Funciones de variable real
- Representación gráfica de funciones de variable real
- Conceptos de continuidad, crecimiento, decrecimiento, máximos y mínimos
- Desigualdades

- Movimiento ondulatorio
- Tipos de ondas: armónicas, mecánicas, electromagnéticas, transversales y longitudinales
- Características de las ondas
- Velocidad de propagación
- Modelo de rayos de luz
- Reflexión y refracción de la luz
- Lentes convergentes y divergentes
- Modelo corpuscular y ondulatorio de la luz
- Introducción al concepto de límite
- Noción intuitiva de límite
- Propiedades del límite
- Aplicación del concepto de límite en la continuidad de funciones y el modelado de situaciones reales
- Funciones logarítmicas
- Funciones trigonométricas (seno, coseno, tangente)

4. Estima el comportamiento de los fluidos, considerando sus propiedades físicas, aplicando métodos de derivación de funciones lineales y polinomiales con el fin de interpretar fenómenos naturales, biológicos y sociales.

5. Analiza los fundamentos del magnetismo, la electricidad y su relación, aplicando la optimización de funciones, para evaluar el uso de la energía en aplicaciones tecnológicas en su entorno.

6. Comprende intuitivamente el Teorema Fundamental del Cálculo como conexión entre derivadas e integrales, para analizar fenómenos de acumulación de cambios continuos presentes en su entorno.

- Propiedades de las funciones trigonométrica (periodicidad, paridad, reciprocidad)
- Principio de Pascal y Arquímedes
- Tensión superficial y capilaridad
- Ecuación de continuidad y de Bernoulli
- Viscosidad
- Concepto de derivada (como límite)
- Regla de los cuatro pasos
- Derivada de funciones constantes, lineales y polinomiales
- Reglas de derivación
- Análisis de la función derivada
- Resolución de problemas del entorno aplicando la derivada
- Selección de un tema o problema para definir un plan de acción colectivo
- Caracterización de fenómenos eléctricos y magnéticos
- Campos magnéticos y eléctricos
- Ley de Ohm-Coulomb
- Ley de Ampere-Maxwell
- Ley de Faraday-Henry
- Aplicaciones tecnológicas vinculadas al electromagnetismo
- Aplicación del cálculo de derivada en distintas áreas del conocimiento o esferas de la vida humana
- ¿Qué es el desarrollo sustentable?
- Integral como función inversa de la derivada
- Área bajo la curva de una función dentro de un intervalo
- Representación gráfica

7. Discute con carácter divulgativo, temas de interés de la física moderna y contemporánea.

- Divulgación de temas de interés sobre estas sugerencias:

- a) Teoría de la relatividad especial y general e Einstein
- b) Mecánica cuántica
- c) Física de partículas y nuclear
- d) Condensado de Bose-Einstein
- e) Teleportación y computación cuántica
- f) Cosmología moderna
- g) Superconductores

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 al personal 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 propósito formativo cuatro, 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 el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). El objeto de transformación a abordar es: Justicia hídrica y sociedad, y el problema eje es: ¿Cómo lograr que el agua llegue de manera justa a todas las casas de una comunidad que sufre por el desabasto? A partir de este planteamiento, mediante diversas actividades, se propondrán 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: ¿Qué es un fluido?, ¿Qué



tipos de fluidos conoces?, ¿Qué tipo de fluido es el agua y cuáles son sus propiedades?, ¿Por qué el agua se considera una necesidad básica?, ¿Cómo llega el agua a casa?, ¿Por qué la distribución del agua no es equitativa?, ¿De qué depende la presión del agua?, entre otras que se consideren pertinentes.

Es importante tener presentes los conceptos transversales y las prácticas de ciencia e ingeniería; por lo tanto, en las actividades que se planeen deberán integrarse de manera intencionada. En este ejemplo, se abordan los conceptos transversales de Causa-Efecto, Medición (escala, proporción, cantidad y magnitud) y, Estabilidad y Cambio.

El primero se pone en práctica cuando el alumnado, al identificar el problema, relaciona el acceso y la distribución del agua como consecuencia de sus propiedades como fluido. Asimismo, al identificar que una disminución en el diámetro de la tubería (causa) genera un aumento en la velocidad del fluido y una caída de presión debido a la fricción (efecto, explicado por Bernoulli).

El concepto de Medición puede incorporarse en diferentes etapas del ABP; por ejemplo, al desarrollar ejercicios sobre las propiedades (escala, cantidad y magnitud) y al identificar variables como flujo, volumen, tiempo, velocidad y presión.

El concepto de Estabilidad y cambio se analiza, por ejemplo, en la aplicación del principio de Bernoulli y la ecuación de continuidad en la distribución del agua. Asimismo, al examinar las variaciones en el consumo, se observa cómo estas modifican la estabilidad del sistema de distribución; además, se emplea la derivada para estudiar la tasa de cambio.

Por otra parte, durante las actividades programadas se desarrollarán las prácticas de ciencia e ingeniería como la indagación, el razonamiento científico y la sistematización.

En la indagación, se pueden formular preguntas sobre el acceso inequitativo al agua y analiza situaciones para medir variables como presión, velocidad y caudal (formular preguntas y definir problemas). Asimismo, investigar el desabasto y la baja presión en su comunidad para diagnosticar las causas técnicas y las desigualdades sociales en la distribución (indagación), a partir del análisis de variables como presión, flujo, volumen y tiempo, en diversas situaciones relacionadas con su uso y distribución en la comunidad (analizar problemas y plantear soluciones).

En el razonamiento científico, se pueden emplear modelos matemáticos —como la ecuación de Bernoulli y la regla de los cuatro pasos para calcular derivadas— para interpretar cómo la velocidad y la presión influyen en la distribución del agua, buscando su optimización (desarrollar y usar modelos).

Por último, en la sistematización se organizan y comunican los datos recabados, se construye explicaciones sobre las causas de la desigualdad hídrica en su comunidad y propone soluciones comunitarias justas basadas en evidencia científica.

Para el ejemplo, se proponen las siguientes actividades, considerando el propósito formativo, los contenidos formativos y la estrategia del ABP.

Fase 1. Presentación del problema

- Se pueden presentar al alumnado imágenes para contrastar el acceso al agua, incluyendo hogares con abundancia del recurso y otros con deficiencias.

Fase 2. Identificación de puntos clave y formulación de hipótesis

- Posteriormente, se presentan las preguntas guía y se solicita la participación del estudiantado para generar una lluvia de ideas en plenaria.
- Una persona estudiante las organiza en el pizarrón por categorías (causas físicas, sociales, económicas).
- Finalmente, de manera grupal, se plantea una hipótesis que permita identificar las causas de la distribución inequitativa del agua.

Fase 3. Identificación de la información

- Se puede organizar una salida de campo adaptada al entorno local. La comunidad estudiantil recorre las calles para ubicar los tanques y las tuberías, entrevistan a los vecinos y a personas encargadas del suministro de agua, y realiza mediciones sencillas y sutiles, como cronometrar el tiempo que tarda en llenarse una cubeta en diferentes zonas de la comunidad, comparando los resultados con las características físicas del lugar (por ejemplo, diferentes alturas).
- Con ello, se pueden recuperar conceptos transversales como causa-efecto, medición, estabilidad y cambio, promoviendo que el alumnado identifique qué factores intervienen en la distribución del agua y cuáles son sus efectos, reconociendo magnitudes, unidades de medida y situaciones de aplicación presentes en el contexto.
- Posteriormente, se regresa al aula para buscar explicaciones desde la ciencia. En esta etapa, se analizan conceptos físicos: se estudian las propiedades de los fluidos, como la presión hidrostática, para comprender cómo la altura de un tanque genera presión, así como las ecuaciones de continuidad y el principio de Bernoulli, con el fin de explicar por qué el agua pierde fuerza debido al diámetro, los materiales de las tuberías, la presencia de sarro y las fugas ocultas.

- Seguidamente, el problema se traduce al lenguaje matemático. A partir de los tiempos y volúmenes registrados durante la visita a la comunidad, se construyen funciones polinomiales sencillas que modelen, por ejemplo, cómo disminuye el nivel del agua en el tanque principal a lo largo del día.
- Una vez listo el modelo, se introduce el cálculo diferencial como la herramienta para medir el cambio en un instante preciso. El estudiantado aprende a derivar estas funciones polinomiales, primero con el método formal de los cuatro pasos y posteriormente utilizando las reglas de derivación directas.

A continuación, se proponen dos actividades para el uso y desarrollo de modelos.

USAR MODELOS

Problema hipotético: cambio en el volumen de agua de un tanque para comprender la rapidez de vaciado.

La comunidad cuenta con un tanque elevado de forma cilíndrica con una capacidad de almacenamiento de 10 000 litros. La persona encargada del suministro de agua abre la válvula principal a las 6:00 a.m. para abastecer la red. Debido al consumo de las familias y a un par de fugas persistentes en las tuberías principales, el volumen de agua dentro del tanque disminuye continuamente durante las primeras seis horas de la mañana.

Un grupo de estudiantes del Telebachillerato comunitario realizó un registro de los niveles del tanque y determinó que el volumen de agua restante (en litros) se puede modelar mediante la siguiente función polinomial de segundo grado:

$$V(t) = -120t^2 + 10000$$

Donde:

- $V(t)$ es el volumen de agua en el tanque medido en litros.
- t es el tiempo transcurrido en horas, contado a partir de la apertura de la válvula ($t = 0$ a las 6:00 a.m.).
- **Nota:** El modelo es válido para las primeras 6 horas del tandeo ($0 \leq t \leq 6$).

Con base en la información anterior, responde las siguientes preguntas:

- a) ¿Cuánta agua queda en el tanque a las 9:00 a.m.? (A las 9:00 a.m. han transcurrido 3 horas desde la apertura, $t = 3$).
- b) ¿A qué velocidad se vacía el agua exactamente a las 8:00 a.m. ($t = 2$) y a las 11:00 a.m. ($t = 5$)?

- c) Representa de forma gráfica los resultados obtenidos y explica qué significan estos resultados para la comunidad.

DESARROLLAR MODELOS

Problema hipotético. Pérdida de presión en la línea principal.

Para desarrollar un modelo matemático, el estudiantado del Telebachillerato Comunitario, con apoyo de la persona docente, hace uso del método de ajuste o modelación por sustitución de puntos.

A continuación, se sigue cada una de las instrucciones del proceso metodológico para construir la ecuación de la presión respecto a la distancia.

Situación

El agua sale del tanque comunitario con una presión óptima; sin embargo, a medida que viaja por la tubería principal hacia las casas más lejanas, la presión disminuye. Esta pérdida de "fuerza" se debe a la fricción del agua con las paredes de las tuberías envejecidas, así como a las conexiones irregulares o fugas en el trayecto. Las familias ubicadas en zonas cercanas cuentan con excelente presión, mientras que en las zonas más alejadas apenas llega un hilo de agua.

El grupo realiza mediciones de la presión en tres puntos clave de la red, utilizando un manómetro casero o el cálculo por altura. Se obtienen los siguientes datos representativos:

Puntos clave	Distancia (metros) x	Presión (kilopascuales) y
Cerca	0 m	250 kPa
Intermedio	100 m	190 kPa
Alejado	200 m	110 kPa

Como la pérdida de presión se acelera a mayor distancia debido a la acumulación de fricción y fugas, una línea recta no es suficiente; se requiere una función polinomial de segundo grado de la forma general: $P(x) = ax^2 + bx + c$

Con base en la información proporcionada responde a cada enunciado, para poder construir la ecuación de la presión respecto a la distancia.

$$P(x) = -0.001x^2 - 0.5x + 250$$

1. **Integra las coordenadas.** Organiza la información de la tabla en coordenadas. Serían 3 puntos.

2. **Encuentra la constante c.** Es estado inicial, para ello utiliza el primer punto (0,250), que representa el origen del agua. Y sustituye $x = 0$ y $P = 250$ en la función general. Realiza las operaciones correspondientes para obtener c.
3. **Encuentra las constantes a y b.** Para encontrar las constantes restantes, se sustituyen los puntos B y C en la ecuación parcial, obtenida en el paso anterior. Deberás obtener dos ecuaciones de dos variables.
4. **Resuelve el sistema de ecuaciones lineales.** Aplica un método que sea de tu elección para resolver el sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas. Con ello obtendrás las dos constantes A y B, que son las variables del sistema.
5. **Construcción e interpretación del modelo.** Sustituye los valores encontrados para obtener la ecuación.

Una vez construido el modelo considera lo siguiente:

- $P(x)$: es la presión del agua medida en kilopascales.
 - x : es la distancia desde el tanque comunitario medida en metros.
 - El modelo es válido para una tubería principal de 400 m de largo ($0 \leq x \leq 400$).
6. **Uso del modelo.** Desarrollado el modelo determina lo siguiente:
 - a) Estima la presión del agua en la primera casa de la red (a 50 m del tanque) y en la última casa de la comunidad (a 350 m). Explica los resultados obtenidos.
 - b) Encuentra la función derivada para conocer la razón de cambio instantánea de la presión respecto a la distancia.
 - c) Estima e interpreta la derivada exactamente a los 100 m y a los 300 m del tanque.

Hay que tener presente que lo valioso de esta etapa no es solo resolver la operación, sino interpretar el resultado: al analizar los signos de la derivada y encontrar los puntos donde esta se vuelve cero, el grupo logra identificar con precisión matemática las "horas pico" de consumo y los lugares exactos donde la presión colapsa. De tal forma que se recupera el conocimiento y se hace uso de conceptos transversales como causa-efecto, medición, estabilidad y cambio.

Fase 4. Recopilación y análisis de la información

- Para generar un aprendizaje significativo, se organiza el grupo en equipos, para que el estudiantado construya un sistema hidráulico con mangueras o recursos disponibles, y recipientes a distintas alturas para observar cómo varía el flujo al cambiar el diámetro o la diferencia de nivel. Registran datos de tiempo, volumen y velocidad en una tabla. Se aplica el concepto de derivada para observar ¿A qué velocidad fluye el agua en ese instante? en su prototipo y se pueda trasladar a un contexto real.

Fase 5. Socialización

- Para integrar los aprendizajes construidos, el estudiantado realiza una infografía haciendo énfasis en la problemática abordada y en la aplicación conjunta de contenidos relacionados con fluidos y pensamiento variacional, con la finalidad de proponer alternativas de atención a la problemática identificada, para socializarla con la comunidad.

Fase 6. Evaluación

- Finalmente, en plenaria, el estudiantado expone su infografía y presenta una reflexión sobre acciones individuales y colectivas que pueden contribuir a la atención del problema, favoreciendo procesos de metacognición.

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 Energía, pensamiento matemático y tecnología es transversal con el submódulo Comunicación, arte y cultura II, Perspectivas históricas globales de México II y con los Ámbitos de Formación socioemocional: Práctica y colaboración ciudadana, Educación para la salud. Promueve el aprendizaje colaborativo, el diálogo y la escucha activa, además de poner en práctica la lectura y la escritura para llevar a cabo la investigación científica.

Meta educativa (Comunicación, arte y cultura II)

Analiza procesos culturales en su contexto, mediante la investigación y la argumentación en su lengua materna para participar en intercambios comunicativos en inglés en contextos escolares, comunitarios o de interés específico.

Propósitos formativos

6. Comunica experiencias personales y comunitarias vinculadas con su contexto cultural, usando tiempos narrativos y conectores para expresar procesos, intereses e influencias en su lengua materna e inglés.

7. Propone ideas y planes relacionados con su contexto cultural mediante estructuras y recursos funcionales, para participar en intercambios comunicativos en su lengua materna e inglés.

Contenidos formativos

- Elaboración del informe del diagnóstico participativo
- Elaboración de estrategias de difusión y mercadotecnia culturales
- Implementación de estrategias de difusión y mercadotecnia culturales
- Situaciones prácticas: ferias escolares o eventos comunitarios, debates, juegos de rol
- Organización de ideas para presentaciones e informes
- Productos finales: cartel, miniartículo, podcast, video

Para el Propósito formativo cuatro, la transversalidad con Comunicación, arte y cultura II se da en el momento en que se parte del problema de acceso al agua en la comunidad, y después de diagnosticar, identificar e integrar la información, deberán socializar una infografía que incluya una propuesta de solución al problema, por lo tanto, el estudiantado deberá participar en exposiciones orales, comunicando ideas, opiniones y planes de manera clara y contextualizada, también comunicará experiencias personales y comunitarias vinculadas a su contexto y propondrá ideas y planes para resolver la problemática.

Meta educativa (Perspectivas históricas globales de México II)

Construye interpretaciones históricas y filosóficas sobre procesos políticos, económicos y culturales mediante el análisis argumentado, el diálogo y las expresiones artísticas, para desarrollar una conciencia crítica que cuestione las desigualdades en su entorno

Propósitos formativos

4. Integra saberes y perspectivas humanistas desde el análisis crítico y ético para el reconocimiento de la diversidad de contextos.

Contenidos formativos

- La relación entre ética y política.
- Relaciones intrapersonales e interpersonales.
- Proyecto de vida con equidad y diversidad.
- Enfoque interseccional (conciencia de sí y para apreciar la otredad en sus distintas manifestaciones en los fenómenos socioculturales).

En cuanto a Perspectivas históricas globales de México II, la transversalidad se logra al promover el análisis crítico y ético de las condiciones de acceso al agua en distintos contextos, favoreciendo el diálogo, la toma de acuerdos y la comprensión de las desigualdades presentes en la comunidad.

Meta educativa (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

1. Reconoce los principales instrumentos que tutelan los derechos humanos en general, y específicamente de las infancias, adolescencias y juventudes.

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

- Selección de un tema o problema para definir un plan de acción colectivo.
- ¿Qué es el desarrollo sustentable?

Meta educativa (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

1. Desarrolla, junto con la comunidad estudiantil a la que pertenece, una conciencia crítica y reflexiva sobre los hábitos que configuran su existencia, y promueve el cuidado de sí como una práctica ética que articula el bienestar físico, emocional, mental y social.

Contenidos formativos

- Prácticas cotidianas de autocuidado como expresión de una vida reflexiva
- Relaciones entre salud personal y condiciones ambientales, sociales y culturales

Finalmente, la transversalidad con la Formación socioemocional se desarrolla a partir del ámbito Práctica y colaboración ciudadana, con el propósito formativo uno, particularmente con el contenido orientado a la participación colectiva y construcción de acuerdos, al favorecer que el estudiantado analice la problemática del acceso inequitativo al agua desde su contexto comunitario, dialogue, escuche distintas perspectivas y proponga acciones colaborativas para el uso responsable del recurso.

De igual manera, se articula con el ámbito Educación para la salud, al promover la reflexión sobre el cuidado del agua como un elemento indispensable para el bienestar individual y comunitario, fortaleciendo actitudes de corresponsabilidad, conciencia ambiental y toma de decisiones orientadas al uso responsable de los recursos materiales y naturales disponibles.

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).	- Adaptar y ajustar la implementación del programa de estudios. - Acompañar el proceso de aprendizaje. - Realizar adecuaciones a la planeación.



FORMATIVA

- Las necesidades del contexto (posibilidades, limitaciones, etc.)

- **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.

Hay que tener presente 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.

Los instrumentos de evaluación que se plantean para las actividades desarrolladas en las orientaciones didácticas son los siguientes:

La evaluación diagnóstica nos permite mediante una lluvia de ideas identificar los conocimientos previos sobre los saberes vinculados con el tema de fluidos, relacionados con la distribución del agua, así como la participación y colaboración del estudiantado en la generación de ideas, entre otras.

Durante el desarrollo de la estrategia didáctica la evaluación formativa, se puede realizar a partir de las actividades planteadas, por ejemplo, el diseño y aplicación de un instrumento de recolección de datos, elaboración de organizadores gráficos sobre propiedades de los fluidos, resolución de ejercicios sobre hidrostática e hidrodinámica, y de problemas hipotéticos que integren las propiedades de los fluidos y el pensamiento variacional, para lo cual los instrumentos de evaluación propuestos son la lista de cotejo y la rúbrica. Con la lista de cotejo se puede verificar la presencia o ausencia de características, atributos, procedimientos o conceptos específicos; la rúbrica apoya a evaluar el nivel de desempeño o la calidad del producto y del proceso, por medio de un conjunto de criterios.

Por ejemplo, para la elaboración de la infografía se puede solicitar que integre el planteamiento del problema, una propuesta de solución, fundamentos y propiedades de fluidos, el pensamiento variacional, que promueva un acceso equitativo al agua y que posteriormente se realice una exposición en plenaria en la que se demuestren los aprendizajes adquiridos; el instrumento para su evaluación podría ser una rúbrica en la que se empleen los siguientes criterios de evaluación:

- Realiza una infografía que plantea con claridad el problema del agua en su comunidad y propone una estrategia de solución para promover un acceso equitativo;
- Aplica correctamente las propiedades y fundamentos de los fluidos en una propuesta de solución al problema de acceso al agua en la comunidad;
- Evidencia el uso del pensamiento variacional mediante modelos matemáticos que representen cómo cambian las variables del agua en función del tiempo, volumen y presión;
- Expone sus ideas con claridad, fluidez, vocabulario adecuado y demostrando comprensión de los contenidos;
- Responde de manera fundamentada a las preguntas de la plenaria, demostrando un dominio profundo de los saberes sobre los fluidos y del trabajo en equipo.

Para valorar los saberes adquiridos del alumnado se pueden integrar en la rúbrica algunos niveles de desempeño como: Excelente, Satisfactorio, Elemental e Insuficiente.

Cabe señalar, que sólo son orientaciones que pueden apoyar en la construcción de la planeación didáctica.

4. Glosario

Aula invertida: Es un modelo pedagógico en el que el aprendizaje se da fuera del aula, por ejemplo, en casa, biblioteca, sala de cómputo, etc. Este modelo impulsa el estudio independiente, al mismo tiempo que hace la enseñanza más dinámica y atractiva.

Estimar. Se entiende como una forma de aproximarse a un valor, tamaño o costo en una función matemática.

Función de variable real. Es una relación matemática en la que el dominio y rango corresponden a números reales.

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.

Optimización de funciones. Procedimiento matemático que permite encontrar el valor máximo o mínimo de una función.

Pensamiento variacional. Es la capacidad de entender, describir y analizar fenómenos que cambian con el tiempo o en relación con otras variables.

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.

5. Bibliografía básica

- Arya, J. C. y W. Lardner, R. (2009). *Matemáticas aplicadas a la administración y a la economía*, (5ª. ed.). Pearson Educación.
- Halliday, D., Resnick, R., y Walker, J. (2014). *Fundamentos de física*, (10.ª ed.). Wiley.
- Hernández Garciadiego, C. Hernández Garciadiego, C. y de Oteyza, E. (2013). *Cálculo diferencial e integral*. Pearson Educación.
- Hewitt, P. G. (2016). *Física conceptual*, (12ª ed.). Pearson Educación.
- Luri, G. (2020). *La escuela no es un parque de atracciones*. Ariel.
- Mott, R. L. (2006). *Mecánica de fluidos aplicada*, (6ª ed.). Pearson Educación.
- Rigdon, S. E. E. Rigdon, S. y J. Purcell, E. (2007). *Cálculo diferencial e integral*. Pearson Educación.
- Secretaría de Educación Pública. (2025). *Ciencias naturales, Experimentales y Tecnología*.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/1023507/2025_MCC_CIENC_IAS_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_FORMACIONSOCIOEMOCIONAL_BN.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_MODELLO_EDUCATIVO_2025_MCCMS.pdf
- Secretaría de Educación Pública. (2025). *Pensamiento Matemático*.
https://dgb.sep.gob.mx/storage/recursos/2025/09/C1rup2PyU9-MCC_PENSAMIENTO-MATEMATICO.pdf



Serway, R. A., y Jewett, J. W. (2015). *Física para ciencias e ingeniería*, (9ª ed.). Cengage Learning.

Stewart, J. (2012). *Cálculo de una variable: trascendentes tempranas*, (7ª ed.). Cengage Learning.

Tippens, P. E. (2011). *Física: Conceptos y aplicaciones*, (7.ª ed.). McGraw-Hill.

Universidad Nacional Autónoma de México. (s.f.). *Lecciones de cálculo diferencial e integral*. Objetos UNAM.
http://www.objetos.unam.mx/matematicas/leccionesMatematicas/index_calculo.html



Gobierno de
México

Educación
Secretaría de Educación Pública

**Bachillerato
Nacional**

DGC

