

Sistema Nacional de Bachillerato  
de la Nueva Escuela Mexicana

Módulo: Ciencia, Tecnología y Pensamiento  
matemático

Submódulo: Ecosistemas, pensamiento matemático y  
tecnología

Tercer 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**

**DGC**





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**

Araceli Gutiérrez Cervantes	Oaxaca
Beatriz Adriana Rico Figueroa	Estado de México
Diego Paredes Ortiz	Coahuila
María Esther Ávila Chel	Chihuahua
María Guadalupe Díaz Moyao	Guerrero
María Fabiola Bernal Nieto	Guanajuato
Romel Humberto Manzano Chin	Yucatán
Rubén Becerril Gallardo	Estado de México

### **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.

### **Personal especialista académico de la Coordinación Sectorial Académica que colaboró**

Adriana Hernández Fierro, Adriana Mendoza Alvarado, Alberto Ismael Castillo López, Alejandro Pinón Méndez, Brenda Rebeca Tapia Aguilera, Claudia Guízar Vargas, Delia Carmina Tovar Vázquez, Enrique Lira Fernández, Guadalupe García Albarrán, José Humberto González Reyes, María del Rocío Juárez Nogueira, María del Rocío Juárez Nogueira, María Fernanda Martínez Villegas, Martha Eugenia Guerrero García, Mónica Valdez González, Norma Sherezada Sosa Sánchez, Patricia Flores Espinoza, Virginia Penélope Montoya Montelongo, Yolanda Araceli González Gómez.

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

# Ecosistemas, 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 .....	15
3.2 Transversalidad .....	18
3.3 Orientaciones para la evaluación.....	23
4. Glosario .....	25
5. Bibliografía básica .....	26

# 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 Superior<sup>1</sup> (MCCEMS), Modelo Educativo 2025, presenta el submódulo correspondiente al tercer semestre: Ecosistemas, pensamiento matemático y tecnología, que articula interdisciplinariamente las asignaturas de Ciencias naturales, experimentales y tecnología III: Nuestro hogar. El sistema terrestre y, Pensamiento matemático III: Pensamiento algebraico e introducción a la geometría plana, con base en el **Sistema Modular del Telebachillerato Comunitario**. (Ver esquema 1)

## ORGANIZACIONAL

Cuatro módulos de conocimiento: Comunicación y Cultura; Ciencia, Tecnología y Pensamiento matemático; Filosofía, Historia y Sociedad; así como el módulo para la formación laboral básica, Desarrollo Comunitario.

## PEDAGÓGICO

Favorece el desarrollo de conocimientos, capacidades y experiencias, mediante la participación activa del estudiantado en su proceso de aprendizaje, con una formación integral que les permita enfrentar los retos y los desafíos de su entorno, a través de submódulos que promuevan el aprendizaje situado, interdisciplinar, transversal y autónomo, así como la participación de la comunidad escolar (Programa Aula – Escuela – Comunidad).

## SOCIAL

Enfoque social – comunitario que busca responder a las necesidades de su entorno, con submódulos contextualizables para las comunidades donde se encuentran ubicados los centros educativos, y así fortalecer el vínculo entre la escuela y su comunidad.

Esquema 1. El sistema modular se define en tres ámbitos.

<sup>1</sup> 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 organiza submódulos que integran los propósitos formativos del MCCEMS, modelo 2025, éstos 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 y Biología, 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 Ecosistemas, pensamiento matemático y tecnología, tiene como propósito promover una comprensión integral de los fenómenos naturales mediante la articulación de saberes provenientes de las ciencias naturales, el pensamiento matemático y el uso de herramientas tecnológicas para interpretar la realidad. Sitúa al estudiantado en el centro del proceso educativo y promueve una formación integral con sentido humanista, científico y social.

Desde esta perspectiva, el submódulo busca que el estudiantado comprenda los fenómenos ambientales y ecológicos no como hechos aislados, sino como procesos complejos que involucran interacciones entre diversos sistemas naturales y sociales. La educación media superior, con base en el MCCEMS, tiene como finalidad formar personas críticas, capaces de comprender su entorno y participar en su transformación con responsabilidad social y ambiental.

Asimismo, el modelo educativo reconoce que el aprendizaje se construye a partir de la interacción entre el conocimiento científico, las experiencias de vida y las problemáticas del contexto comunitario. Por ello, el submódulo propone una aproximación interdisciplinaria que integra conceptos de ecología, química, física y matemáticas para explicar fenómenos relacionados con los ecosistemas, los ciclos biogeoquímicos y la transformación de la materia. En este sentido, el pensamiento matemático se convierte en una herramienta fundamental para modelar, representar y analizar fenómenos naturales, mientras que la tecnología facilita la comprensión y aplicación de dichos conocimientos en la resolución de problemas del entorno.

En conjunto, este submódulo busca que el estudiantado desarrolle una comprensión sistémica de los ecosistemas y del funcionamiento del planeta, utilizando herramientas matemáticas y tecnológicas para explicar fenómenos naturales y proponer alternativas para el cuidado del ambiente. De esta manera, el aprendizaje se orienta hacia la construcción de una ciudadanía crítica y responsable, comprometida con la sustentabilidad y el bienestar de su comunidad.

## 2. Meta educativa, propósitos y contenidos formativos

Las metas educativas, los propósitos y contenidos formativos a desarrollarse en primer semestre son los siguientes:

### Meta educativa

Construye explicaciones sobre fenómenos naturales empleando lenguaje algebraico, la intuición y el razonamiento, para comprender la importancia de la vida en la Tierra y tomar un papel activo en el cuidado del ambiente, de manera incluyente y responsable.

### Propósitos formativos

1. Analiza los subsistemas que integran la Tierra a partir de los conceptos básicos de la teoría de conjuntos, para explicar sus interacciones y reflexionar sobre la importancia de su cuidado.

2. Aplica el conocimiento sobre la clasificación de la materia, los estados de agregación y las propiedades de los cuerpos, utilizando la aritmética y las ecuaciones lineales, para explicar fenómenos atmosféricos y sus interacciones en el entorno.

### Contenidos formativos

- La Tierra como sistema y características generales de la hidrósfera, atmósfera, litósfera y la biósfera
- Representación de conjuntos con diagramas de Venn
- Capas y composición química de la hidrósfera y la atmósfera
- Conceptos involucrados: aire, agua, densidad, presión, temperatura y compuestos químicos
- Ciclo biogeoquímico del agua
- Concepto de clima y tiempo atmosférico
- Concepto de ecuación y sus partes
- Ecuaciones lineales de primer grado
- Procedimiento para encontrar el valor de una incógnita
- Forma estándar de las ecuaciones lineales

3. Desarrolla ecuaciones lineales para explicar la transformación de la materia mediante reacciones químicas, así como los flujos de materia y energía en las esferas terrestres.

- Concepto de ecosistema y biodiversidad; relación con la biósfera
- Componentes bióticos y abióticos del ecosistema
- Cadena trófica
- Biomasa y concepto de productividad primaria
- Eficiencia ecológica
- Ciclo biogeoquímico del carbono y aspectos generales de los ciclos del nitrógeno y del fósforo
- Concepto de equilibrio ecológico
- Concepto de reacción química
- Estructura de una reacción química
- Ecuación química como forma de representar una reacción
- Simbología utilizada en fórmulas y reacciones químicas
- Ecuaciones lineales con dos incógnitas
- Procedimiento para solucionar ecuaciones lineales con dos incógnitas
- Ecuación de la recta
- Concepto de plano cartesiano: ejes perpendiculares: horizontal (X) y vertical (Y)
- Representación gráfica de la ecuación de la recta

4. Analiza la estructura de las ecuaciones químicas, mediante la aplicación de sistemas de ecuaciones algebraicas, para explicar los principios de la transformación de la materia en su entorno.

- Composición química de la atmósfera reductora según Oparin-Haldane, y las diferencias con la atmósfera actual
- Ciclo biogeoquímico del oxígeno
- Formación de óxidos básicos y ácidos
- Método de igualación
- Método de sustitución
- Método de reducción
- Método gráfico
- Método por determinantes

5. Analiza el deterioro ambiental y su relación con la fotosíntesis, mediante el uso de ecuaciones cuadráticas, para proponer soluciones con innovaciones tecnológicas sobre el cuidado y la restauración de los ecosistemas.

- Fotosíntesis: aspectos generales de la fase luminosa y el ciclo de Calvin; ecuación y productos de la fotosíntesis
- Importancia de los organismos autótrofos para la vida en la Tierra
- Concepto de deterioro ambiental
- Deterioro a nivel global: el calentamiento y su relación con el efecto invernadero y



6. Aplica los teoremas y postulados de la geometría euclidiana para la explicación de fenómenos naturales en su entorno.

- el cambio climático; pérdida de la biodiversidad
  - Contaminación antropogénica, atmosférica y del agua
  - Deterioro a nivel local: deforestación
  - Restauración de ecosistemas
  - Aplicaciones tecnológicas para la reducción del deterioro ambiental
  - Ecuaciones cuadráticas
  - Forma general de la ecuación cuadrática
  - Resolución por método de completar cuadrados
  - Aplicación de la fórmula general para ecuaciones cuadráticas (Bhaskara)
  - Representación gráfica
  - Determinar medidas o cantidades de material en proyectos de arquitectura
  - Otras aplicaciones de ecuaciones cuadráticas
- 
- Introducción a la geometría plana
  - Ángulos, definición, tipos y componentes
  - Teorema de Pitágoras
  - Construcción de triángulos rectángulos
  - Criterios de congruencia y semejanza de triángulos
  - Incluir fenómenos naturales para la aplicación y explicación de los teoremas y postulados

### 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 objetivos de aprendizaje, 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 que facilitan el estudio y la comprensión de los propósitos formativos.

Los conceptos transversales permitirán 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, éstos son: Patrones, Causa y efecto, Medición (escala, proporción, cantidad y magnitud), Sistemas, Conservación, flujos y ciclos de la materia y energía, Estructura y función y Estabilidad y cambio. Deben desarrollarse en todos los semestres.

Las prácticas de ciencia e ingeniería son capacidades para que el alumnado lleve a cabo la investigación, la experimentación, la observación y el análisis de datos, para 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: **Indagación:** Formular preguntas y definir problemas, Obtener, evaluar y comunicar información, Analizar problemas y plantear soluciones, Experimentar, Planificar y realizar investigaciones, Construir explicaciones y diseñar soluciones; **Razonamiento científico:** Formular preguntas y definir problemas, Desarrollar y usar modelos, Pensar matemáticamente y de forma lógica, Analizar e interpretar datos, Analizar problemas y plantear soluciones y Construir explicaciones y diseñar soluciones; **Sistematización:** Desarrollar y usar modelos, Analizar e interpretar datos, Obtener, evaluar y comunicar información, Observar, plantear y contrastar hipótesis y experimentar, Planificar y realizar investigaciones y 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, con la finalidad de cumplir con la meta educativa establecida en el submódulo.

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, 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 tú creatividad, tú experiencia y conocimientos para elaborar la planeación didáctica de acuerdo con los elementos que consideres necesarios (sesiones, fecha, productos, evaluación, entre otros).

Para identificar conocimientos previos y orientar el proceso de enseñanza y aprendizaje se pueden utilizar algunas preguntas guía, para este caso una podría ser ¿Cómo se relacionan los subsistemas que integran la Tierra y de qué manera podemos representar y comprender sus interacciones mediante la teoría de conjuntos para proponer acciones de cuidado ambiental en nuestro contexto?, entre otras que se consideren pertinentes.

Hay que tener presentes los conceptos transversales y las prácticas de ciencia e ingeniería, por lo tanto, en las actividades que se planeen deben integrarse; en el ejemplo se abordan algunos conceptos transversales como: causa – efecto, sistemas y estabilidad y cambio. En el ejemplo se pondrán en práctica al analizar las causas y consecuencias del cambio en el clima, la contaminación del agua y la alteración de los ecosistemas de la comunidad; al comprender qué es un sistema y que están integrados por subsistemas para el estudio de los ecosistemas y los fenómenos naturales; asimismo al analizar los cambios que se generan en los ecosistemas por los flujos de materia y energía, lo que a su vez provocan cambios en éstos.

Asimismo, durante las actividades se desarrollará la práctica de ciencia e ingeniería de indagación, ya que se formularán preguntas y definirán problemas al identificar cómo se relacionan los subsistemas de la Tierra (atmósfera, hidrósfera, litósfera y biósfera) y cómo estas interacciones influyen en el equilibrio ambiental.

Se proponen las siguientes actividades, considerando el propósito y los contenidos formativos, así como la estrategia de ABP.

## **Etapas de la estrategia**

### **1. Presentación del problema.**

- a) Presentación del problema guía sobre cambios en el clima, contaminación del agua y alteración de ecosistemas locales.
- b) Lluvia de ideas para recuperar saberes previos y analizar cómo en la comunidad se construyen explicaciones sobre estos fenómenos. (El resultado de la actividad es el registro de ideas previas en el cuaderno, se sugiere una lista de cotejo para evaluar la participación y la argumentación respetuosa).

## 2. Identificación de puntos clave y formulación de hipótesis

- a) Organización en equipos colaborativos.
- b) Establecimiento de normas de trabajo basadas en respeto, empatía y corresponsabilidad. (El resultado de la actividad es el registro de acuerdos de equipo).
- c) Reflexión breve sobre cómo las normas influyen en la convivencia y el cuidado ambiental.
- d) Discusión inicial sobre posibles causas de los problemas ambientales en la comunidad.

## 3. Identificación de la información

- a) Investigación guiada sobre la Tierra como sistema y características de atmósfera, hidrósfera, litósfera y biósfera. (El resultado de la actividad es un cuadro comparativo de subsistemas, se sugiere una lista de cotejo para el análisis de la información).
- b) Identificación de la información necesaria para comprender las interacciones entre subsistemas.

## 4. Recopilación y análisis de la información.

- a) Análisis de información y selección de datos relevantes.
- b) Explicación docente sobre teoría de conjuntos y elaboración de diagramas de Venn.
- c) Modelación matemática para representar interacciones entre subsistemas. (El resultado de la actividad son los ejercicios resueltos, para la evaluación se sugiere una escala estimativa para valorar el uso correcto del lenguaje algebraico y la representación gráfica).
- d) Elaboración en equipos de un diagrama de Venn que represente las interacciones de los subsistemas en el contexto local (ej. contaminación del agua y su relación con atmósfera y biósfera). (El resultado de la actividad es el diagrama de Venn, para la evaluación se sugiere una escala estimativa para valorar contenido conceptual y la representación matemática).

## 5. Socialización y evaluación

- a) Análisis crítico mediante discusión grupal sobre cómo las prácticas comunitarias, normas y valores influyen en el deterioro o cuidado ambiental.
- b) Relación con los derechos humanos y responsabilidad colectiva.

- c) Presentación de los diagramas de Venn y explicación de las relaciones entre subsistemas.
- e) Diseño y socialización de una propuesta de acción para el cuidado ambiental en la comunidad, fundamentada en el análisis sistémico y representaciones matemáticas. (El resultado de la actividad es la propuesta escrita y la presentación, para la evaluación se sugiere una lista de cotejo para valorar lo conceptual, lo matemático y lo socioemocional).
- f) Como reflexión final se solicita a la comunidad estudiantil que escriban en una ficha de opinión qué aprendieron sobre la relación entre los subsistemas y su responsabilidad como ciudadano. (El resultado de la actividad es la ficha de opinión, para la evaluación se sugiere una lista de cotejo para la autoevaluación y la coevaluación).
- g) Se solicita al alumnado que de forma individual y escrita realicen su autoevaluación del trabajo colaborativo y de los aprendizajes logrados. (El resultado de la actividad son las conclusiones escritas de forma individual, para la evaluación se sugiere una lista de cotejo para valorar la argumentación y la postura crítica).

Para evaluar de forma integral al alumnado te puedes apoyar de los recursos que se describen en el apartado de orientaciones para la evaluación del presente programa, en éste se sugieren los tipos de evaluación, algunos instrumentos, así como los momentos de evaluación (autoevaluación, heteroevaluación y coevaluación).

Es importante mencionar que el ejercicio anterior es sólo un ejemplo, ya que la persona docente debe determinar a partir de qué estrategias se desarrollarán los propósitos formativos para alcanzar la meta del submódulo. Recuerda que ésta es flexible y te permite realizar los ajustes necesarios en función de las características y necesidades del estudiantado.

### **3.2 Transversalidad**

La transversalidad hace referencia a los propósitos y contenidos formativos de otros submódulos y de los ámbitos de la 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.

En el submódulo Ecosistemas, pensamiento matemático y tecnología, la transversalidad se manifiesta mediante la integración de saberes de ciencias

naturales, pensamiento matemático y herramientas tecnológicas para analizar fenómenos ambientales, comprender las interacciones entre los subsistemas de la Tierra y proponer soluciones a problemáticas ecológicas del entorno. Asimismo, se vinculan saberes con otros submódulos como Lengua, comunicación y cultura III y Sociedad y cultura III, favoreciendo el desarrollo de capacidades de análisis, argumentación, trabajo colaborativo y responsabilidad social, orientadas al cuidado del ambiente y al bienestar de la comunidad.

### **Meta educativa (Lengua, Comunicación y Cultura III)**

Crea mensajes para participar en intercambios comunicativos análogos y digitales a partir de la apropiación de diversos elementos discursivos considerando su contexto escolar y comunitario con la finalidad de expresar ideas sobre experiencias personales y explorar manifestaciones literarias y culturales.

#### **Propósitos formativos**

7. Crea textos literarios a partir de información sobre una situación, fenómeno o problemática personal, social o ambiental relacionada de manera transversal con cualquier otro módulo, y lo comparte a través de páginas web o procesadores de texto y presentaciones electrónicas como soporte de difusión.

#### **Contenidos formativos**

- Páginas web que impliquen un diseño simple, por ejemplo: Wordpress, Blogspot, entre otras; procesadores de texto, hojas de cálculo y presentaciones electrónicas
- Adaptación de los recursos lingüísticos a estos medios

Existe transversalidad con el propósito formativo cinco del presente programa porque el análisis del deterioro ambiental y la propuesta de soluciones tecnológicas para la restauración de los ecosistemas pueden comunicarse y difundirse mediante la creación de textos y presentaciones digitales. De esta manera, el estudiantado integra el conocimiento científico y matemático sobre los ecosistemas con habilidades de comunicación y uso de herramientas digitales para informar, reflexionar y sensibilizar sobre problemáticas ambientales en su comunidad.

Propósito formativo con orientaciones para transversalizar Ecosistemas, pensamiento matemático y tecnología con Sociedad y Cultura I.

### **Meta educativa (Sociedad y Cultura I)**

Problematice la construcción de su identidad y su relación con el cuidado de sí, las condiciones de vida y la ciudadanía, mediante la formulación de preguntas y la participación en diálogos argumentativos para diseñar e implementar acciones colaborativas e incidir en su comunidad desde una perspectiva humanista.

### Propósitos formativos

3. Analiza la construcción de normas, valores, vínculos y prácticas en la comunidad a través de la problematización de situaciones de la vida cotidiana para promover relaciones basadas en el respeto, la empatía y los derechos humanos.

### Contenidos formativos

- Normas sociales, normatividad consuetudinaria como fuente de derechos
- Contrato social con perspectiva de género e intercultural
- ¿Qué implica interpretar?
- Concepto y características de los Derechos humanos
- Principales instrumentos normativos nacionales e internacionales sobre los Derechos humanos

Existe transversalidad con el propósito formativo uno del presente programa, porque el análisis de los subsistemas de la Tierra y su cuidado ambiental requiere comprender también las normas, valores y prácticas sociales que orientan la relación de las comunidades con su entorno. De esta manera, el conocimiento científico sobre los ecosistemas se complementa con la reflexión social y ética que promueve el respeto, la empatía y la responsabilidad en el cuidado del ambiente.

### Meta educativa (Sociedad y Cultura III)

Analice el conocimiento como práctica situada que implica el diálogo y el reconocimiento de la diversidad de experiencias, para fortalecer la vida en común a través de una postura crítica, creativa y ética.

### Propósitos formativos

4. Desarrolla una conciencia crítica, a partir de los fundamentos de la bioética para analizar, cuestionar y argumentar acerca de los discursos de la ciencia y la tecnología en la construcción del género.

### Contenidos formativos

- Perspectivas bioéticas
- Posturas bioéticas sobre la tecnología y la ética
- Elementos que conforman su identidad personal y cultural
- Entornos seguros y derechos

- Inteligencia artificial
- Problemas medioambientales

La transversalidad con el propósito formativo cinco del presente programa, está en que el análisis de problemáticas ambientales requiere integrar conocimientos científicos, matemáticos, tecnológicos y reflexiones éticas sobre su impacto en la sociedad. Mientras que el propósito formativo cinco permite comprender el deterioro ambiental mediante procesos biológicos como la fotosíntesis y el uso de ecuaciones cuadráticas para modelar fenómenos y proponer soluciones tecnológicas para la restauración de ecosistemas, el propósito formativo cuatro aporta una perspectiva crítica desde la bioética para analizar cómo la ciencia y la tecnología influyen en la sociedad y en la toma de decisiones colectivas. De esta manera, el estudiantado no solo interpreta fenómenos ambientales desde el pensamiento científico y matemático, sino que también reflexiona sobre las implicaciones sociales, culturales y éticas de las soluciones tecnológicas propuestas, favoreciendo una comprensión integral y responsable de los problemas socioambientales.

### **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 de la vida cotidiana influyen en el ambiente, el cambio climático y el bienestar personal y colectivo a nivel local, nacional e internacional.

5. Desarrolla las habilidades de diálogo y escucha activa para la construcción de grupos de trabajo colaborativo durante la identificación y solución de problemas en su entorno.

#### **Contenidos formativos**

- ¿Qué es el desarrollo sustentable?
- ¿Cómo se define el cambio climático y cuáles son los compromisos de México en relación con ese tema?
- Somos naturaleza
- Formas de contaminación en el medio rural y el medio urbano
- Relaciones intrapersonales e interpersonales
- Aprendizaje colaborativo (desarrollo de actividades que fomenten el trabajo en equipo)

- Diálogo y mediación como herramientas de creación de significados compartidos (escucha activa, intercambio de ideas, comunicación asertiva)
- Selección de un tema de la comunidad estudiantil y organización de un debate

### **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**

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**

- Autoconocimiento y cuidado de sí
- El cuerpo como lugar del cuidado, del pensamiento y de la acción
- Prácticas cotidianas de autocuidado como expresión de una vida reflexiva
- Relaciones entre salud personal y condiciones ambientales, sociales y culturales
- La salud mental y emocional como pilares de una vida digna
- El cuidado colectivo

### 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	<b>Identificar:</b> - 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	- <b>Retroalimentar</b> 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	- <b>Valorar</b> 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 orientaciones para la planeación, se señalan algunos instrumentos y momentos para llevar a cabo la evaluación, sin embargo, puedes utilizar los que más te convengan de acuerdo con lo que quieras 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 las metas educativas.

## 4. Glosario

**Aula invertida:** También conocida como flipped classroom, constituye 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.

**Atmósfera:** Capa de gases concentrada alrededor del planeta soportada por la gravedad.

**Biosfera:** Conjunto total de formas de vida.

**Ciclo biogeoquímico:** Procesos naturales que permiten la circulación de elementos químicos entre los seres vivos y el ambiente, asegurando el reciclaje de nutrientes esenciales para la vida.

**Densidad:** Magnitud que expresa la relación entre la masa y el volumen de un cuerpo.

**Hidrosfera:** Totalidad de agua que existe sobre la superficie terrestre, que se encuentra en océanos, mares, ríos, lagos, lagunas, etc.

**Ingeniería:** Es la aplicación del conocimiento científico y las matemáticas, para diseñar y construir herramientas, para optimizar procesos que resuelven problemas de la sociedad.

**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.

**Litósfera:** Capa sólida rocosa y superficial del planeta Tierra.

**Presión:** Fuerza ejercida perpendicularmente sobre una superficie por unidad de área.

**Tecnología:** Aplicación del conocimiento científico para resolver problemas y satisfacer necesidades humanas.

## 5. Bibliografía básica

- Benadero, A., & Gomis, J. (2005). *Laboratorio de biología-geología*. San Vicente (Alicante), Club Universitario, 180pp.
- Baldor, A. (1988). *Aritmética teórico práctico: Con 7008 ejercicios y problemas*. Publicaciones Cultural.
- Baldor, A. (2016). *Álgebra*. Patria.
- Baldor, A. (2017). *Geometría y trigonometría* (3.<sup>a</sup> ed.). Patria.
- Chang, R., y Goldsby, K. A. (2017). *Química* (12.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2008). *Capital Natural de México: Conocimiento actual de la biodiversidad*: (Vol. I). <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/capitalnatmex.html>
- Curtis, H., y Schnek, A. (2008). *Biología*, (7.<sup>a</sup> ed.). Médica Panamericana.
- Dettmer, J. G. (2003). *Ciencia, Tecnología e Ingeniería*. Revista de la Educación Superior, 32 (4), 81-93.
- De Barbará, M. (1989). *Introducción a la Biología*. Ediciones Omega. Barcelona, España, 476pp. Machin, D. (1976).
- Erazo, P. M. (2013). *Ecología: Impacto de la problemática ambiental actual sobre la salud y el ambiente*. Bogotá, D.C., Colombia, Ecoe Ediciones, 248 pp.
- Eschenhagen, M. (2007). *Las cumbres internacionales ambientales y la educación ambiental*. OASIS, núm. 12, 2007. 39pp.
- Ferrater Mora, J., y Leblanc, H. (1962). *Lógica matemática* (2.<sup>a</sup> ed., 11.<sup>a</sup> reimpr.). Fondo de Cultura Económica. Cengage Learning.
- Giancoli, D. C. (2006). *Física: Principios y aplicaciones* (6.<sup>a</sup> ed.). Pearson.
- García, I. (2015). *Biología I*. Secretaría de Educación Pública, México, 243pp.
- González, P.P & Uriarte, Z.M.C. (2015). *Biología II*. Secretaría de Educación Pública, México, 219pp.

- Jiménez García, L. F., y Merchant Larios, H. (2003). *Biología celular y molecular*. Pearson Educación.
- Lazcano-Araujo, A. (2020). *El origen de la vida: Evolución química y evolución biológica* (3.ª ed.). Trillas.
- Luri, G. (2020). La escuela no es un parque de atracciones. Ariel.
- Mosso, L., & Tedesco, S. (2009). *Biología*. Ituzaingó, Provincia de Buenos Aires, Argentina, Editorial Maipue, 184pp.
- Mosso, L., & Tedesco, S. (2010). *Biología III*. Ituzaingó, Provincia de Buenos Aires, Argentina, Editorial Maipue, 191pp.
- Méndez-Toribio, M., Martínez-Garza, C., Ceccon, E. y Guariguata, M.R. (2018). *La restauración de ecosistemas terrestres en México: Estado actual, necesidades y oportunidades*. Centro para la Investigación Forestal Internacional. <https://doi.org/10.17528/cifor/006853>
- Mola, I., Sopeña, A., y Torre, R. de. (2018). *Guía Práctica de Restauración Ecológica*. Fundación Biodiversidad, Ministerio para la Transición Ecológica. [https://ieeb.fundacion-biodiversidad.es/sites/default/files/guia\\_practica\\_re\\_0.pdf](https://ieeb.fundacion-biodiversidad.es/sites/default/files/guia_practica_re_0.pdf)
- Nebel, B. J. y Wright, R. T. (1999). *Ciencias Ambientales: Ecología y Desarrollo Sostenible*. Prentice-Hall, México, 698 pp.
- Odum, E. P., Barrett, G. W., y Aguilar Ortega, M. T. (2006). *Fundamentos de ecología* (5.ª ed.). Thomson.
- Porritt, J. (1991). *Salvemos la Tierra*. Aguilar, México, 208 pp.
- Sadava, D. et. al. (2010). *Vida. La Ciencia de la Biología*. Ed. Médica Panamericana. México, 1376pp.
- Solomon, P. (2012). *Biología*. Cengage. México, 1410 pp.
- Zenón, et al. (2009). *Ecología y medio ambiente en el siglo XXI*. Pearson Educación. <http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/20.500.14624/1253>



Gobierno de  
**México**

**Educación**  
Secretaría de Educación Pública

**Bachillerato  
Nacional**

**DGC**

