

Sistema Nacional de Bachillerato
de la Nueva Escuela Mexicana

Ciencia, Tecnología y Pensamiento Matemático

Marco Curricular Común de la Educación Media Superior



Modelo Educativo 2025



Gobierno de
México

Educación
Secretaría de Educación Pública

**Bachillerato
Nacional**



Gobierno de
México

Educación
Secretaría de Educación Pública



Educación

Secretaría de Educación Pública

DIRECTORIO

Mario Martín Delgado Carrillo

Secretario de Educación Pública

Tania Hogla Rodríguez Mora

Subsecretaria de Educación Media Superior

Virginia Lorenzo Holm

Coordinadora Sectorial Académica

Rolando de Jesús López Saldaña

Director General de Educación Tecnológica Industrial y de Servicios

Mario Hernández González

Director General de Educación Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar

Uladimir Valdez Péreznuñez

Director General del Bachillerato

Fernando Magro Soto Otero

Director General de Bachillerato Tecnológico de Educación y Promoción Deportiva

Rodrigo Rojas Navarrete

Director General del Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica

Iván Flores Benítez

Coordinador Nacional de Organismos Descentralizados de los Colegios de Estudios Científicos y Tecnológicos en los Estados

Dirección General del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

Dirección General del Colegio de Bachilleres

Dirección de Innovación Educativa y Desarrollo Curricular

Delia Carmina Tovar Vázquez

Especialistas del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior

Alberto Ismael Castillo López

Enrique Lira Fernández

Asesoría técnico-pedagógica

Adriana Hernández Fierro

Norma Sherezada Sosa Sánchez

Esther Concepción Valencia Ramírez

Diseño gráfico

María del Rosario Sámano Estrada

VERSIÓN PRELIMINAR PARA DIFUSIÓN - SUJETA A REVISIÓN EDITORIAL
CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO - REVISIÓN ESTILÍSTICA EN CURSO

Programa de estudio

Primer semestre

Módulo

**Materia,
pensamiento
matemático y
tecnología**

Índice

1. Presentación.....	8
2. Meta educativa, propósitos y contenidos formativos.....	10
3. Orientaciones didácticas.....	14
3.1. Procesos para la construcción del conocimiento científico.....	15
3.2. Planeación didáctica.....	16
3.3. Ejemplo de planeación didáctica para el propósito formativo 4 del primer semestre.....	20
4. Transversalidad.....	30
5. Orientaciones para la evaluación del aprendizaje.....	34
6. Glosario.....	38
7. Bibliografía básica.....	42



1. Presentación

El Modelo Educativo 2025 del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS) es el resultado de un proceso de diagnóstico y análisis en el que participaron integrantes de la comunidad educativa a nivel nacional: estudiantes, personal docente y autoridades. En este ejercicio, se identificaron desafíos en la práctica educativa y, para dar respuesta a este panorama, los programas de asignatura del MCCEMS parten de un enfoque pedagógico crítico que dinamiza los procesos de aprendizaje y enseñanza.

A un año de su implementación, se identifican desafíos para ofrecer a adolescentes y jóvenes las mismas oportunidades de acceso, tránsito, permanencia, avance académico y egreso oportuno del Bachillerato Nacional.

En este marco, el diseño curricular modular representa un avance importante en la atención a las causas, así como al proyecto social y académico de la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS), al ofrecer a las y los adolescentes y jóvenes una propuesta de saberes fundamentales integrados que impulse su formación y consolide a las escuelas del país como espacios de bienestar, inclusión y transformación comunitaria.

Por otra parte, la estructura curricular modular en la opción educativa presencial de la modalidad escolarizada es una innovación que fortalece la pertinencia y flexibilidad académica, coloca al centro del proceso educativo al estudiantado, garantiza la congruencia del modelo educativo, consolida el perfil de egreso y fortalece los conocimientos fundamentales para la vida. Este diseño ofrece espacios educativos que consideran las necesidades de las adolescencias y juventudes, que, al mismo tiempo, responde a nuevas formas de aprender y de estar en la escuela, además, otorga al personal docente autonomía y herramientas para contextualizar sus decisiones pedagógicas.

Los programas de estudio modulares del MCCEMS tienen como finalidad orientar al personal docente para que tome decisiones de manera autónoma y contextualizada, favoreciendo la diversidad de enfoques, necesidades y realidades de la comunidad estudiantil. Asimismo, permiten diseñar planeaciones con una actitud reflexiva, colaborativa y crítica, desde la creatividad y la autonomía didáctica.

En **Ciencia, Tecnología y Pensamiento Matemático** se organizan las metas educativas, propósitos y contenidos formativos de las asignaturas de Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología (CNEyT) y Pensamiento Matemático (PM), favoreciendo la construcción de aprendizajes significativos, el logro del perfil de egreso del Bachillerato Nacional y la educación integral.



Desde esta perspectiva, en este módulo se concibe el conocimiento científico y matemático como una construcción humana de carácter social, crítico y colectivo, vinculada con la comprensión del entorno y con el reconocimiento de las implicaciones que tienen las acciones humanas en el cuidado de las personas y del ambiente. Para ello, integra los conceptos centrales y transversales, las prácticas de ciencia e ingeniería, el pensamiento matemático y el uso pertinente de recursos tecnológicos como elementos que permiten reconocer patrones, analizar relaciones de causa y efecto, comprender sistemas, interpretar cambios y explicar fenómenos desde distintas escalas y representaciones. Esta integración responde a la necesidad de que la EMS favorezca aprendizajes significativos, situados y relacionados con los desafíos del entorno.

Este módulo contribuye directamente al rasgo *Hace uso de las teorías, metodologías y pensamiento algorítmico de las diversas áreas del conocimiento para entender, intervenir y resolver problemas de su cotidianidad* del perfil de egreso, al favorecer el empleo de las ciencias, matemáticas y la tecnología como forma de pensamiento para entender situaciones, intervenir, analizar información y resolver problemas de su cotidianidad. Complementariamente, fortalece el rasgo *Desarrolla una actitud reflexiva que le permite conocer, problematizar y argumentar sobre las situaciones que afecta su ámbito comunitario, regional y global, a partir del diálogo y desde una perspectiva humanista y científica* cuando el estudiantado observa su realidad, formula preguntas, contrasta explicaciones, argumenta con base en evidencias y toma decisiones responsables. Por su carácter interdisciplinario, el módulo también favorece la creatividad, el pensamiento crítico, la comunicación, la colaboración, la autonomía y la reflexión sobre el propio aprendizaje.

El programa de estudios del primer semestre del módulo **Materia, pensamiento matemático y tecnología** integra las metas, los propósitos y los contenidos formativos de CNEyT I y PM I. Busca que el estudiantado comprenda las matemáticas y las ciencias naturales como construcciones humanas, creativas y colectivas, y que se aproxime al estudio de las ciencias con curiosidad, asombro, pensamiento crítico y responsabilidad social.

Mediante situaciones de aprendizaje, proyectos y actividades de investigación formativa, se favorece el razonamiento lógico y aritmético, la medición, los sistemas de numeración y las operaciones con números reales para indagar y explicar la estructura, composición y propiedades de la materia, sus estados de agregación y su relación con la energía. Asimismo, se promueve el uso de fracciones, proporciones, porcentajes, concentraciones, potencias y raíces para medir, representar, comparar, estimar, analizar y comunicar información sobre fenómenos naturales y aplicaciones tecnológicas.



2. Meta educativa, propósitos y contenidos formativos

En este módulo, la meta educativa, los propósitos y contenidos formativos de CNEyT I y PM I se articulan mediante una secuencia que respeta la gradualidad conceptual y cognitiva de ambas disciplinas (ver tabla 1). Los fenómenos naturales y tecnológicos proporcionan situaciones para observar, indagar, experimentar, obtener evidencias y construir explicaciones. A su vez, el pensamiento matemático aporta herramientas para medir, calcular, representar información, identificar patrones, establecer relaciones, elaborar modelos e interpretar resultados.

Esta integración permite que los aprendizajes avancen desde la experiencia y las aproximaciones intuitivas y heurísticas hacia formas progresivamente más sistemáticas en la comprensión y aplicación en situaciones de interés.

Tabla 1. Méta educativa, propósitos y contenidos formativos

Materia, pensamiento matemático y tecnología

Primer semestre

Horas/semana: 8 horas

Meta educativa

Comprenda las matemáticas y las ciencias naturales como expresiones del pensamiento humano, creativo, social y colectivo, mediante la experimentación, el planteamiento de preguntas, así como la aplicación de conceptos esenciales de la materia, la aritmética y esquemas de pensamiento lógico y estructurado, para construir explicaciones y resolver situaciones de interés relacionadas con los fenómenos naturales.

Propósitos formativos

1 Reconoce la ciencia como actividad interdisciplinaria, creativa y colectiva articulando conceptos básicos del pensamiento científico y matemático para construir explicaciones de los fenómenos naturales de su entorno.

Contenidos formativos

- El método científico y el conocimiento empírico y tradicional, como formas de comprensión de la naturaleza
- Relatos sobre la historia de los descubrimientos científicos y la ciencia en México
- Concepto de la ciencia
- Medición: concepto de medición, magnitudes y unidad de medida, y su aplicación en las ciencias naturales

Propósitos formativos

2 Comprende los modelos atómicos, las propiedades de la materia y los sistemas de numeración para explicar la composición de sustancias y materiales.

3 Analiza la formación de enlaces químicos mediante las propiedades y operaciones de los números reales, para comprender la estabilidad energética de los compuestos químicos.

Contenidos formativos

- Conceptualización de lógica matemática
- Proposiciones compuestas y operadores lógicos: conjunción (y) y disyunción (o)
- Tablas de verdad
- Proposiciones condicionales y bicondicionales
- Objetivos de estudio de la física, la química y la biología; elementos en común y sus diferencias
- Ejemplos de ciencias naturales derivadas e interdisciplinarias: ecología, ciencias de la Tierra, entre otros
- Concepto de tecnología y su vínculo con las ciencias naturales
- Sistemas de conteo en Mesopotamia, Egipto, América, India y Arabia; importancia del cero y los pueblos olmeca y maya
- Concepto y uso del ábaco
- Concepto de número y números naturales
- Leonardo de Pisa y el sistema numeral indoarábigo
- Concepto de materia y cuerpo
- Concepto de masa como cantidad de materia, unidad de medida y su diferencia con el concepto de peso
- Concepto de densidad
- Cálculo de volumen y densidad.
- Teoría Atómica: Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr y Schrödinger
- Modelos atómicos y carga eléctrica
- Número y masa atómica
- Isótopos
- Concepto de configuración electrónica y valencia
- Clasificación de los números reales
- Operaciones aritméticas y sus operaciones inversas con números enteros
- Propiedades de las operaciones aritméticas: cerradura, conmutación, asociación y distribución; neutros e inversos aditivo y multiplicativo
- Factorización de números naturales (teorema fundamental de la aritmética)
- Máximo común divisor y mínimo común múltiplo
- Enlace químico
- Regla del octeto y estructura de Lewis
- Electronegatividad y fuerzas intramoleculares
- Iones y moléculas

Propósitos formativos

4 Utiliza conceptos de las ciencias naturales y experimentales, así como herramientas del pensamiento matemático para clasificar la materia mediante el análisis de sus propiedades físicas y químicas.

5 Explica las propiedades físicas de los estados de agregación a través de la medición de variables de la energía mecánica para comprender la composición de la materia.

6 Construye explicaciones de la naturaleza energética y corpuscular de la materia, aplicando potenciación y notación científica, para comprender aplicaciones tecnológicas en situaciones de interés.

Contenidos formativos

- Clasificación de la materia
- Propiedades físicas y químicas de la materia
- Tipo y características de las mezclas; métodos de separación
- Cálculo de concentración de disoluciones: masa-masa, masa-volumen, volumen-volumen y partes por millón
- Clasificación periódica de los elementos
- Concepto de unidad y de los números racionales como fracciones (estructura)
- Equivalencias entre fracciones y entre números enteros y fracciones
- Simplificación de fracciones
- Proporción, razón, proporción inversa y porcentaje
- Concepto de medición
- Unidades de medida y Sistema Internacional
- Magnitudes y notación científica
- Estados de agregación de la materia y sus cambios (sólidos, líquidos gases y plasma)
- Concepto de energía
- Noción intuitiva de movimiento, y conceptos de energía cinética, potencial e interna
- Movimiento, separación, fuerzas de atracción y repulsión de las partículas internas
- Teoría cinética de la materia
- Componentes de una potencia
- Operaciones con potenciación (reglas)
- Explicación de exponentes negativos como el inverso multiplicativo de la base
- Definición de raíz cuadrada (enunciación de sus partes) y radicando diferente de 2
- Raíz cuadrada como inverso de potencias de números positivos y cancelación de potencias y raíces
- Fenómenos naturales donde participa la actividad eléctrica de la materia
- Aplicaciones tecnológicas vinculadas con la materia.
- Componentes de una potencia
- Operaciones con potenciación (reglas)
- Magnitudes y notación científica

Propósitos formativos

7 Aplica técnicas de resolución de operaciones combinadas en fórmulas y modelos de la materia-energía, mediante la jerarquía de operaciones con números reales y símbolos de agrupación, para explicar fenómenos naturales y situaciones de interés científico y tecnológico.

Contenidos formativos

- Técnicas para la resolución de operaciones combinadas (jerarquía de operaciones)
- Uso de símbolos para resolución de operaciones combinadas (paréntesis, corchetes, llaves y puntos)
- Resolución de restas de números enteros como la suma con el opuesto del otro
- Operaciones combinadas con adición, sustracción, multiplicación, división, potencias y raíces

VERSIÓN PRELIMINAR PARA DIFUSIÓN - SUJETA A REVISIÓN TÉCNICA EDITORIAL
CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO - REVISIÓN EDITORIAL EN CURSO



3. Orientaciones didácticas

Las orientaciones didácticas acompañan la autonomía profesional de las y los docentes para concretar las metas educativas y propósitos formativos en acciones específicas en el aula. Al vincular los contenidos formativos con la realidad de las y los estudiantes, fortalecen la pertinencia de la enseñanza y la apropiación de saberes, por lo que constituyen una herramienta central para la planificación, la implementación y la evaluación formativa del módulo.

Recuperar aprendizajes previos y experiencias del estudiantado

Iniciar cada clase con un diagnóstico o estrategia de recuperación de aprendizajes y experiencias, que le permitan conocer cómo se encuentran los estudiantes para la construcción de nuevos aprendizajes o la continuidad del logro del propósito formativo.

Diseñar ambientes equitativos, inclusivos y seguros para el aprendizaje

Organizar el aula como un espacio que garantice el bienestar integral, promoviendo el respeto a la diversidad y la participación a través de metodologías activas centradas en el estudiantado.

Movilizar aprendizajes

Promover la aplicación de aprendizajes en contextos reales, desde una perspectiva crítica, ética y humanista.

Integrar el conocimiento

Articular contenidos formativos, habilidades, actitudes y valores de las asignaturas que conforman el módulo, que favorezca la transversalidad, interdisciplinariedad y comprensión integral del conocimiento, de acuerdo con la realidad del estudiantado.

Evaluar el proceso de aprendizaje

Aplicar procesos de retroalimentación continua entre docentes y estudiantes, entre pares, para reflexionar sobre los avances, identificar fortalezas y áreas de oportunidad desde el enfoque de la evaluación formativa.

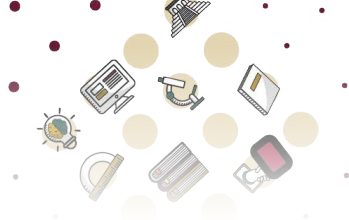
3.1. Procesos para la construcción del conocimiento científico

La integración de CNEyT y Pensamiento Matemático se concreta mediante procesos en los que el estudiantado observa y problematiza fenómenos, investiga, organiza y representa información, analiza resultados, construye explicaciones, toma decisiones y reflexiona sobre su aprendizaje. De esta manera, los conocimientos científicos y matemáticos se movilizan conjuntamente para comprender situaciones relacionadas con la naturaleza y la tecnología.

La tabla 2, presenta estos procesos y su sentido formativo. No constituyen una secuencia rígida: pueden desarrollarse simultáneamente, retomarse o adquirir diferente profundidad según el propósito formativo, la situación estudiada y las características del grupo.

Tabla 2. Procesos para la construcción del conocimiento científico

Procesos	Acciones del estudiantado	Sentido formativo
Observar y problematizar	Observa fenómenos, recupera experiencias, identifica patrones, formula preguntas, plantea problemas y propone explicaciones iniciales.	Despertar la curiosidad y delimitar situaciones susceptibles de indagación y análisis.
Explorar e investigar	Formula y contrasta hipótesis, selecciona variables, planifica actividades, experimenta, mide y obtiene información de distintas fuentes.	Generar evidencias mediante procedimientos pertinentes, creativos y fundamentados.
Organizar y representar	Registra, clasifica y relaciona información mediante descripciones, símbolos, operaciones, tablas, gráficas, esquemas y modelos.	Transformar los datos y observaciones en información comprensible y susceptible de análisis.
Analizar y modelar	Identifica relaciones, aplica procedimientos, interpreta datos, compara resultados, construye modelos y evalúa su correspondencia con el fenómeno estudiado.	Avanzar de las aproximaciones intuitivas hacia razonamientos y explicaciones que se sustentan y formalizan progresivamente.



Procesos	Acciones del estudiantado	Sentido formativo
Explicar y decidir	Construye argumentos basados en evidencias, contrasta alternativas, plantea soluciones y considera sus posibles implicaciones personales, sociales y ambientales.	Utilizar el conocimiento para explicar fenómenos y tomar decisiones críticas y responsables.
Comunicar y reflexionar	Comunica procedimientos y resultados, dialoga, compara estrategias, revisa errores, recibe retroalimentación y ajusta sus formas de aprender.	Construir significados de manera colectiva y fortalecer la autonomía, la perseverancia y la conciencia sobre el aprendizaje.

3.2. Planeación didáctica

Para abordar el módulo **Materia, pensamiento matemático y tecnología** el personal docente organiza la actividad en el aula desde una perspectiva integradora y transversal que supera el tratamiento fragmentado de contenidos a partir de diseñar experiencias en las que los conocimientos científicos y matemáticos se construyan de manera articulada para observar, medir, representar, analizar y explicar fenómenos naturales y tecnológicos.

En este contexto, para el programa de estudios del primer semestre, módulo **Materia, pensamiento matemático y tecnología** se proponen los siguientes criterios generales para orientar las decisiones del personal docente para la planeación y el desarrollo de las actividades:

- Impulsar que las actividades partan de fenómenos naturales, materiales, productos, mediciones, datos o aplicaciones tecnológicas susceptibles de analizarse desde ambas asignaturas.
- Considerar actividades individuales y colaborativas para recuperar tanto los procesos personales de razonamiento como la construcción colectiva del conocimiento; y utilizar los recursos y las tecnologías disponibles de acuerdo con las con-



diciones del plantel, sin hacer depender el aprendizaje de equipamiento especializado.

- Cuando la persona docente solicita participaciones en plenaria, conviene propiciar la presentación de distintas representaciones y estrategias, incluidas aquellas que contengan errores o resultados parciales. El error debe considerarse una fuente de información sobre el razonamiento y una oportunidad para revisar supuestos, contrastar procedimientos y mejorar las explicaciones.
- Plantear preguntas que requieran observar, comparar, medir, estimar, calcular, identificar patrones, representar información y argumentar; favorecer el tránsito entre representaciones verbales, numéricas, tabulares, gráficas, simbólicas y mediante modelos; e incorporen prácticas de ciencia e ingeniería como formular preguntas, definir problemas, planificar investigaciones, experimentar, analizar datos, desarrollar modelos y construir explicaciones.
- Plantear los procedimientos aritméticos y lógicos como herramientas para comprender los fenómenos estudiados u incluir productos que evidencien la integración, como informes, modelos, gráficas, explicaciones, infografías, demostraciones o propuestas de solución.
- Recuperar los procesos personales de razonamiento y la construcción colectiva del conocimiento.

Asimismo, se propone partir de situaciones contextualizadas, fenómenos o problemas cercanos a la experiencia del estudiantado. En lugar de comenzar con la exposición de definiciones, fórmulas o procedimientos, la intervención docente plantea una situación que produzca preguntas y haga necesario observar, medir, experimentar, comparar o calcular. Las aproximaciones intuitivas y los conocimientos previos constituyen el punto de partida para avanzar hacia representaciones y explicaciones cada vez más sistemáticas, hasta llegar a la formalización del conocimiento científico y matemático y a su aplicación en nuevas situaciones. Esta secuencia se sintetiza de forma general en la figura 1.

Figura 1: Secuencia metodológica general



Esta secuencia general puede concretarse mediante diversas metodologías activas congruentes con el Modelo Educativo 2025 del MCCEMS, como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en indagación, el estudio de casos y la modelación. La selección dependerá del propósito formativo, el fenómeno o problema abordado, las características del grupo y los recursos disponibles.

Metodología de las 5E

La metodología de las 5E ofrece una ruta especialmente pertinente para este módulo, pues organiza el tránsito desde la recuperación de experiencias y la exploración hasta la formalización, la transferencia y la evaluación de los aprendizajes. Su importancia radica en que organiza el aprendizaje como un proceso de construcción progresiva y



permite integrar las prácticas de ciencia e ingeniería con el desarrollo del pensamiento matemático. Comprende cinco momentos:

Enganchar. Se presenta una situación, fenómeno, objeto, material, dato o aplicación tecnológica que despierte curiosidad. Mediante preguntas iniciales se recuperan experiencias, ideas y conocimientos previos, sin anticipar todavía las explicaciones formales.

Explorar. El estudiantado observa, manipula materiales, realiza mediciones, busca regularidades, propone procedimientos, experimenta o analiza información. En esta fase puede utilizar estrategias intuitivas y heurísticas, así como representaciones verbales, gráficas, tabulares, numéricas o pictóricas.

Explicar. Los equipos comunican sus hallazgos y comparan procedimientos y explicaciones. A partir de sus aportaciones, la persona docente introduce y organiza los conceptos, el lenguaje, las convenciones, los modelos y los procedimientos científicos y matemáticos necesarios. La formalización adquiere sentido porque responde a una necesidad surgida durante la exploración.

Elaborar. Los conocimientos construidos se aplican a otra situación o a una variante de mayor complejidad. Esta fase favorece la transferencia, la relación entre diferentes representaciones y la integración explícita de CNEyT y PM.

Evaluar. Se recuperan evidencias del proceso y de los productos elaborados para reconocer avances, dificultades y nuevas necesidades de aprendizaje. La evaluación puede estar presente durante todas las fases y no únicamente al finalizar la secuencia.

La metodología de las 5E favorece el desarrollo de los propósitos formativos porque permite que los conceptos y procedimientos se construyan en relación con fenómenos concretos. También evita que las operaciones matemáticas se conviertan en ejercicios aislados o que los modelos científicos se reduzcan a información que debe memorizarse. Las matemáticas adquieren sentido como herramienta de indagación y explicación, mientras que las ciencias proporcionan contextos para razonar, modelar y tomar decisiones con base en información cuantitativa.



3.3. Ejemplo de planeación didáctica para el propósito formativo 4 del primer semestre

Propósito formativo: Utiliza conceptos de las ciencias naturales y experimentales, así como herramientas del pensamiento matemático para clasificar la materia mediante el análisis de sus propiedades físicas y químicas.

Preguntas generadoras: ¿Qué hay realmente en lo que comemos y bebemos? ¿Cómo podemos utilizar las matemáticas y la química para interpretarlo? ¿Cómo influye el precio en la comparación y en las decisiones sobre su consumo?

Producto o evidencia esperada: “Radiografía química, matemática y económica de lo que consumimos”.

Cada equipo seleccionará productos de consumo cotidiano y elaborará una infografía o reporte que incluya:

- Clasificación de los productos como sustancias puras o mezclas.
- Identificación de algunos de sus componentes.
- Tabla comparativa de información nutrimental.
- Cálculos de razones, fracciones, porcentajes y concentraciones.
- Al menos un ejemplo expresado en ppm o notación científica.
- Registro del precio, contenido total y número de porciones de cada producto.
- Cálculo y comparación del costo por gramo, mililitro, 100 g, 100 mL o porción.
- Al menos un indicador que relacione el precio con la información nutrimental, como costo por gramo de un componente o costo por determinada cantidad de energía.
- Interpretación de los resultados.
- Reflexión sobre la información adicional necesaria para tomar decisiones fundamentadas.

Propósito de la actividad

Que el estudiantado analice la composición de alimentos y bebidas de consumo cotidiano mediante la clasificación de la materia y el uso de fracciones, proporciones, porcentajes, concentraciones y potencias, para interpretar información cuantitativa, relacionar la composición con el precio, comparar productos y construir conclusiones fundamentadas, sobre su consumo o conveniencia económica.

Secuencia didáctica mediante la metodología de las 5E

1. Enganchar

La persona docente presenta etiquetas de dos productos semejantes cuyos envases o porciones tengan tamaños diferentes:

- Plantea la pregunta: “¿Cuál contiene una mayor cantidad de azúcar, sodio u otro componente?”
- Muestra sus precios y pregunta: “¿Cuál cuesta menos realmente?” y “¿El producto con el precio más bajo es necesariamente el más económico?”

El estudiantado responde inicialmente con base en la información visible, sus experiencias y sus procedimientos intuitivos. Se recuperan ideas mediante preguntas como:

- ¿Qué información proporciona una etiqueta?
- ¿Qué significa que una cantidad esté expresada por porción?
- ¿Podemos comparar directamente dos productos con envases de diferente tamaño?
- ¿Los alimentos y las bebidas son sustancias puras o mezclas?
- ¿Qué diferencia existe entre precio total y costo por unidad de producto?

Las respuestas se registran sin clasificarlas inicialmente como correctas o incorrectas. Este registro permitirá reconocer los conocimientos previos y retomarlos durante la secuencia.

Evidencias: respuestas iniciales, argumentos espontáneos, registro de conocimientos previos y primeras clasificaciones y criterios intuitivos utilizados para comparar los precios.



2. Explorar

En equipos, el estudiantado reúne fotografías legibles de las etiquetas de dos bebidas y dos alimentos que consuma habitualmente. Registra para cada producto:

- Contenido total del envase.
- Tamaño de la porción.
- Número de porciones.
- Cantidad de azúcares, grasas, proteínas, sodio, fibra u otros componentes.
- Lista de ingredientes.
- Precio de venta.

Los equipos observan las características de los productos e identifican si corresponden a sustancias puras o mezclas. Cuando se trate de mezclas, reconocen algunos componentes y discuten si es posible distinguirlos a simple vista.

Posteriormente buscan estrategias para comparar productos con porciones o contenidos diferentes. Pueden utilizar dibujos, fracciones, razones, reglas de tres, tablas o cálculos propios, sin que la persona docente presente todavía un procedimiento único.

Asimismo, proponen procedimientos para determinar cuánto cuesta un gramo, un mililitro, una porción o una cantidad común de producto. Comparan estos resultados con el precio total de cada envase e identifican si sus conclusiones iniciales se mantienen o cambian.

Se recomienda plantear casos como:

- Dos bebidas con diferente volumen e información nutrimental expresada en porciones distintas.
- Dos presentaciones del mismo producto con diferente contenido y precio.
- Dos productos con precio total semejante, pero con diferente cantidad y composición.
- Dos productos con precio total semejante, pero con diferente cantidad y composición.

Evidencias: fichas de los productos, tablas de datos, procedimientos intuitivos y primeros cálculos de costo por unidad o porción.

3. Explicar

A partir de los procedimientos propuestos por los equipos, se realiza una puesta en común para comparar estrategias. La persona docente recupera las aportaciones y formaliza progresivamente los siguientes contenidos:

- Sustancias puras y mezclas y sus componentes.
- Razones, proporciones y porcentajes.
- Concentración masa/masa, volumen/volumen y masa/volumen.
- Conversión de unidades, partes por millón y notación científica.
- Precio total, costo unitario y costo por porción.

Para introducir la concentración se pueden comparar bebidas mediante una referencia común. Por ejemplo, si una bebida de 600 mL contiene 63 g de azúcar:

$$\frac{63 \text{ g}}{600 \text{ mL}} \quad \times 100 = 10.5 \text{ g/100 mL}$$

(10.5 gramos por cada 100 mililitros)

Si el precio de la bebida es de \$24, también pueden calcularse indicadores como:

$$\frac{\$24}{600 \text{ mL}} = \$0.04 \text{ por mL} \quad \text{o} \quad \$0.004 \times 100 = \$4.00 \text{ por cada 100 mL}$$

$$\frac{\$24}{63 \text{ g de azúcar}} = \$0.38 \text{ por gramo de azúcar}$$

Este último indicador no representa el valor nutrimental global del producto. Su utilidad es mostrar que el precio puede relacionarse con diferentes componentes y que cada razón responde a una pregunta distinta. Si la etiqueta proporciona la cantidad de energía, también puede calcularse el costo por 100 kilocalorías o por porción.

El énfasis no debe limitarse a ejecutar el cálculo. Se solicita explicar:

- ¿Qué significa el resultado y por qué expresar la cantidad por cada 100 mL facilita la comparación?

- ¿Qué diferencia hay entre cantidad total, concentración y costo unitario?
- ¿Qué información permite interpretar cada indicador y qué aspectos quedan fuera?

Las partículas por millón (ppm) se introducen cuando las cantidades son demasiado pequeñas para expresarse cómodamente como porcentaje. Se relacionan con la notación científica para representar cantidades muy grandes o muy pequeñas.

Los cálculos económicos se vinculan con razones, fracciones, proporciones y porcentajes. También pueden analizarse descuentos, promociones o aumentos de precio, siempre que la información sea verificable y permita mantener unidades equivalentes. De este modo, se extiende la aplicación de estas herramientas a otros escenarios

Evidencias: procedimientos formalizados, ejercicios de su contexto, explicaciones orales y escritas, conversiones entre representaciones, cálculos de costo unitario y costo relativo, e identificación y corrección razonada de errores.

4. Elaborar

Cada equipo selecciona los datos más relevantes de sus productos y construye la “Radiografía química, matemática y económica de lo que consumimos”.

Para profundizar y transferir los aprendizajes, se solicita:

- Comparar productos mediante una misma unidad o cantidad de referencia.
- Calcular la concentración de al menos un componente.
- Expresar una relación como fracción, razón y porcentaje. Incluir una cantidad pequeña mediante ppm o notación científica.
- Registrar el precio y calcular el costo por gramo, mililitro, 100 g, 100 mL o porción.
- Construir al menos un indicador que relacione el precio con un componente nutrimental o con la cantidad de energía.
- Comparar el precio total con el costo unitario e interpretar por qué pueden producir conclusiones distintas.
- Identificar las limitaciones de la información disponible.

Se pueden incorporar preguntas de transferencia:

- ¿Cambian las conclusiones cuando se compara por porción, por 100 g o por envase?
- ¿Qué otros factores deberían considerarse además de la información cuantitativa?
- ¿Cambian las conclusiones cuando se compara el precio del envase con el costo por gramo, mililitro o porción?
- ¿Qué producto ofrece una mayor cantidad por la misma cantidad de dinero?
- ¿El producto con menor costo unitario es necesariamente la opción más conveniente?
- ¿Qué factores personales, sociales o ambientales no aparecen en el precio?

Evidencias: borrador de la infografía o reporte, cálculos revisados, tabla comparativa, interpretación de resultados y ajustes derivados de la retroalimentación.

5. Evaluar

Los equipos presentan su producto y explican los procedimientos empleados. Los demás equipos formulan preguntas y revisan si las comparaciones utilizan cantidades equivalentes, si los cálculos de costo emplean la misma unidad de referencia, y si las conclusiones se encuentran respaldadas por los datos.

La valoración considera tanto el producto como el proceso:

- Clasificación fundamentada de la materia.
- Selección y organización de información relevante.
- Corrección de fracciones, proporciones, porcentajes y concentraciones.
- Uso pertinente de ppm o notación científica.
- Corrección de los cálculos de costo por unidad, porción o cantidad de referencia.
- Interpretación de las relaciones entre precio y composición nutrimental.
- Distinción entre dato, inferencia y valoración.
- Reconocimiento de los límites de la información.

- Participación y construcción colectiva del conocimiento.
- Capacidad para revisar procedimientos a partir de la retroalimentación.

Se recomienda cerrar retomando las respuestas iniciales. Cada estudiante identifica qué ideas modificó, qué procedimiento le permitió comparar los productos en su composición y costo, y qué preguntas permanecen abiertas.

Evidencias: producto final, exposición, argumentación, coevaluación, autoevaluación y opcionalmente una reflexión individual y justificación de los indicadores económicos utilizados.

Cierre

La actividad no debe conducir a clasificar los alimentos como “buenos” o “malos”. Los resultados matemáticos permiten describir y comparar, pero no son suficientes por sí solos para emitir recomendaciones de alimentación o salud.

Tampoco debe suponerse que el producto con menor precio, menor costo por unidad o menor costo por caloría sea automáticamente la opción más conveniente. Cada indicador responde a una pregunta específica y ofrece solamente una parte de la información necesaria para decidir.

La interpretación debe considerar, el tamaño de la porción, la frecuencia y cantidad de consumo, las necesidades individuales, la disponibilidad y accesibilidad económica, y la confiabilidad de la información disponible. La finalidad es desarrollar una lectura crítica de los datos y de los precios, no prescribir decisiones nutricionales.

A continuación, en la tabla 3, se presenta una síntesis de la secuencia didáctica abordada.

Tabla 3. Síntesis de la secuencia didáctica mediante la metodología de las 5E

Fase Enganchar	
Intención didáctica	Recuperar conocimientos previos y generar interés por interpretar la composición y el precio de los productos.
Actividad central del estudiantado	Observa etiquetas de productos semejantes con envases o porciones diferentes. Propone cuál contiene mayor cantidad o concentración de algún componente. Compara sus precios y plantea cuál considera más conveniente, explicando los criterios utilizados. Clasifica inicialmente los productos como sustancias puras o mezclas.
Mediación docente	Presenta productos con diferentes cantidades, porciones y precios, sin anticipar procedimientos. Recupera los criterios empleados para determinar cuál contiene más, cuál cuesta menos y cuál podría representar una mejor elección.
Preguntas orientadoras	¿Qué información proporciona la etiqueta? ¿Podemos comparar directamente envases de distinto tamaño? ¿El producto con menor precio es necesariamente el más económico? ¿Cómo podríamos comparar precios cuando cambia la cantidad del producto?
Evidencias	Respuestas iniciales, argumentos, registro de conocimientos previos, primeras clasificaciones y criterios intuitivos para comparar costos.
Fase Explorar	
Intención didáctica	Reconocer la necesidad de utilizar relaciones cuantitativas para comparar la composición y el costo de los productos.
Actividad central del estudiantado	En equipos, reúne fotografías de las etiquetas de dos bebidas y dos alimentos de consumo habitual. Registra contenido total, porciones, ingredientes, cantidades de sus componentes y precio de venta. Propone procedimientos propios para comparar productos de diferentes tamaños y calcular cuánto cuesta un gramo, mililitro o porción.
Mediación docente	Orienta la observación y el registro de información. Permite el uso de dibujos, fracciones, razones, tablas, reglas de tres u otras estrategias. Solicita distinguir entre precio del envase, precio por porción y costo por unidad de masa o volumen.
Preguntas orientadoras	¿Qué datos necesitamos registrar? ¿Qué cantidades pueden compararse directamente? ¿Cómo hacemos comparables dos porciones distintas? ¿Cuánto cuesta cada gramo o mililitro? ¿El envase más grande siempre tiene el menor costo unitario?
Evidencias	Fichas de productos, tablas de datos, clasificaciones justificadas, procedimientos iniciales y cálculos intuitivos de costo unitario.

Fase	Explicar
Intención didáctica	Formalizar los conocimientos científicos y matemáticos necesarios para interpretar las etiquetas y construir indicadores de costo comparables.
Actividad central del estudiantado	Presenta sus procedimientos y compara estrategias. Establece relaciones entre fracciones, razones, proporciones y porcentajes. Calcula concentraciones m/m, v/v y m/v, realiza conversiones y representa cantidades pequeñas mediante ppm o notación científica. Calcula precio por gramo, mililitro, 100 g, 100 mL y porción. También obtiene el costo por determinada cantidad de un componente o de energía, cuando los datos lo permiten.
Mediación docente	Formaliza los conceptos de sustancia pura, mezcla, proporción, porcentaje y concentración. Explica la diferencia entre precio total y costo unitario. Orienta la construcción e interpretación de indicadores como: $\text{precio} \div \text{contenido total}$; $\text{precio} \div \text{número de porciones}$; $\text{precio} \div \text{gramos del componente}$; y $\text{precio} \div \text{cantidad de energía}$.
Preguntas orientadoras	¿Qué significa el resultado? ¿Por qué conviene expresar una cantidad por cada 100 g o 100 mL? ¿Qué significa que un producto cueste determinada cantidad por gramo o por porción? ¿Qué indicador permite realizar una comparación justa? ¿Es válido comparar costos si las porciones son diferentes?
Evidencias	Cálculos formalizados, conversiones, representaciones equivalentes, explicaciones orales y escritas, cálculos de costo unitario y costo relativo, y corrección argumentada de errores.
Fase	Elaborar
Intención didáctica	Aplicar y transferir los conocimientos mediante la construcción de un producto que integre composición, concentración y costo.
Actividad central del estudiantado	Elabora la Radiografía química, matemática y económica de lo que consumimos. Clasifica los productos, construye una tabla comparativa, calcula razones, porcentajes y concentraciones e incluye una cantidad expresada en ppm o notación científica. Incorpora el precio y al menos dos indicadores comparables: costo por gramo o mililitro y costo por porción, cantidad de energía o componente nutrimental. Interpreta los resultados y formula conclusiones.
Mediación docente	Revisa la consistencia de datos, unidades y cálculos. Plantea variaciones y brinda retroalimentación. Ayuda a diferenciar entre una descripción cuantitativa y una valoración, y evita que un solo indicador económico o nutrimental determine automáticamente la conclusión.

Preguntas orientadoras	¿Cambian las conclusiones si comparamos por porción, por 100 g, por envase o por unidad monetaria? ¿Qué producto ofrece mayor cantidad por el mismo costo? ¿Qué significa el costo por gramo de proteína, azúcar o fibra? ¿El menor costo por caloría implica una mejor elección? ¿Qué información adicional necesitamos?
Evidencias	Borrador y versión revisada del producto; tabla comparativa; cálculos y representaciones; indicadores de costo; interpretaciones y conclusiones fundamentadas.

Fase	Evaluar
Intención didáctica	Valorar la integración de conocimientos, la consistencia de las comparaciones económicas, la argumentación y la reflexión sobre el aprendizaje.
Actividad central del estudiantado	Presenta el producto y explica los procedimientos utilizados. Analiza los trabajos de otros equipos, formula preguntas y participa en la autoevaluación y coevaluación. Justifica qué indicador de costo utilizó y reconoce las limitaciones de sus comparaciones.
Mediación docente	Orienta la valoración mediante criterios previamente conocidos. Retroalimenta procedimientos, explicaciones e interpretación de resultados. Verifica que las comparaciones de precio utilicen unidades equivalentes y que las decisiones no dependan de un solo indicador.
Preguntas orientadoras	¿Las cantidades y los costos comparados utilizan unidades equivalentes? ¿Qué evidencias respaldan las conclusiones? ¿Qué indicador económico fue más útil y por qué? ¿Qué aspectos no están representados en el precio? ¿Qué ideas cambiaron y qué necesitamos seguir aprendiendo?
Evidencias	Producto final, exposición, argumentación, autoevaluación, coevaluación, reflexión individual y justificación de las comparaciones de costo.



4. Transversalidad

La transversalidad es el principio organizador de contenidos formativos, habilidades, actitudes, valores y saberes de diferentes asignaturas integradas en el módulo. Su propósito es superar la fragmentación disciplinaria, favoreciendo una visión integral del aprendizaje, en la que los estudiantes movilizan saberes diversos para la comprensión crítica y la solución de problemáticas o situaciones de la vida cotidiana.

En este sentido, se recomienda a la persona docente del módulo, diseñar estrategias de enseñanza y aprendizaje que mantengan la integración de los contenidos formativos que requieren el logro de los propósitos y la meta educativa. Para lograrlo, puede diseñar actividades, situaciones de aprendizaje, proyectos formativos o aplicar metodologías activas que estimulen la colaboración, reflexión y el pensamiento crítico en el abordaje de situaciones o problemáticas del contexto con una visión integral.

Consideraciones para la transversalidad en el módulo

1. Mantenga la integración de los contenidos reflejados en los propósitos formativos y metas educativas durante la planeación del módulo, esto garantiza su logro y la transversalidad.
2. Conserve una visión transversal en la impartición del módulo.
3. Aborde los contenidos durante la clase en función de cada uno de los propósitos formativos.
4. Recupere aprendizajes logrados en otros módulos, para el abordaje de situaciones o problemáticas del contexto.
5. Considere experiencias e intereses de las y los estudiantes para el abordaje de situaciones del entorno.
6. Evalúe el logro del aprendizaje de manera integral desde el enfoque formativo.

El programa de estudios del primer semestre, módulo **Materia, pensamiento matemático y tecnología** incorpora conceptos transversales que permiten analizar los fenómenos desde diferentes perspectivas y dar continuidad a los aprendizajes durante la trayectoria escolar. Entre ellos se encuentran: patrones; causa y efecto; medición; sistemas; conservación, flujos y ciclos de la materia y la energía; estructura y función; estabilidad y cambio.



Asimismo, promueven prácticas de ciencia e ingeniería como formular preguntas y definir problemas; obtener, evaluar y comunicar información; planificar y realizar investigaciones; experimentar; desarrollar y usar modelos; analizar e interpretar datos; construir explicaciones y diseñar soluciones. Estas prácticas se articulan con el pensamiento matemático cuando el estudiantado mide, calcula, representa, compara y argumenta a partir de información cuantitativa.

4.1. Ejemplos de transversalidad

En este apartado se toma como ejemplo de transversalidad la planeación didáctica desarrollada para abordar el propósito formativo 4 del primer semestre, presentada en la sección 3.3.

Preguntas orientadoras de la actividad: ¿Qué hay realmente en lo que comemos y bebemos? ¿Cómo podemos utilizar las matemáticas y la química para interpretarlo? ¿Cómo influye el precio en la comparación y en las decisiones sobre su consumo?

Producto o evidencia esperada: “Radiografía química, matemática y económica de lo que consumimos”.

Con estos elementos se presentan ejemplos de transversalidad con los módulos del semestre I como Lengua comunicación y cultura I, así como con los ámbitos de Formación Socioemocional, Práctica y Colaboración Ciudadana y Cuidado de la Salud.

Módulo: Lengua, comunicación y cultura I

Mediante la información resultante en la *“Radiografía química, matemática y económica de lo que consumimos”*, se elaboran textos instructivos y argumentativos en español e inglés para comunicar sus hallazgos, se explican sus implicaciones y se proponen alternativas de consumo responsable en su contexto.

Los propósitos formativos del Módulo Lengua, comunicación y cultura I asociados a estas actividades se muestran en la tabla 4.



Tabla 4. Propósitos y contenidos formativos para transversalizar con el módulo Lengua, comunicación y cultura I.

No.	Propósito formativo	Contenidos formativos
3	Comunica reglas e instrucciones básicas en su lengua materna, español e inglés, en situaciones de su vida cotidiana para interactuar de manera informada, corresponsable y asertiva.	- Situaciones de la vida cotidiana donde son necesarios los textos escritos - Escritura de ideas relacionadas con un tema específico
7	Comunica información, ideas, pensamientos u opiniones en su lengua materna, español e inglés, a través de medios digitales o analógicos a fin de exponer soluciones de una situación, fenómeno o problemática de su comunidad.	- Pasos para comprender un problema: - Identificar el problema a resolver - Comprender el problema - Analizar alternativas de solución

De esta manera interpreta la información y orienta decisiones de consumo mediante el uso de recursos propios del lenguaje instructivo e imperativo en español e inglés, para traducir el análisis cuantitativo de etiquetas nutrimentales en recomendaciones claras y fundamentadas.

Asimismo, fortalece el análisis crítico y de argumentación mediante la valoración de la composición física y química y del costo económico de los productos, y comunica conclusiones fundamentadas a partir de datos cuantitativos.

Formación Socioemocional

La Formación Socioemocional amplía el alcance de la *“Radiografía química, matemática y económica de lo que consumimos”*, al vincular el análisis académico con la toma de decisiones informadas, conscientes y responsables sobre su consumo mediante el trabajo colaborativo, la mediación y el diálogo asertivo. Asimismo, reconoce las implicaciones socioambientales, económicas y culturales de lo que consume, así como su relación con el cuidado personal, el consumo responsable y la sostenibilidad de su entorno.

Los ámbitos y propósitos formativos de Formación Socioemocional asociados a estas actividades se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Ámbitos, propósitos y contenidos formativos para transversalizar con Formación Socioemocional.

Ámbito	No.	Propósito formativo	Contenidos formativos
Práctica y colaboración Ciudadana	5	Desarrolla las habilidades de diálogo y escucha activa para la construcción de grupos de trabajo colaborativo durante la identificación y solución de problemas de su entorno.	• 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
Cuidado de la Salud	2	Desarrolla la capacidad de discernir y elegir prácticas alimenticias que expresen un cuidado consciente de sí, del cuerpo y del entorno, para fomentar una relación ética con la alimentación que reconozca su dimensión cultural, ecológica y política, y que contribuya a una vida más justa y sostenible.	• La alimentación como un acto de cuidado de sí y de los otros • Prácticas alimenticias conscientes y responsables • Cultura del consumo y sus efectos en la salud • Soberanía alimentaria y acceso equitativo a la nutrición • Sostenibilidad y ética en la producción y consumo de alimentos



5. Orientaciones para la evaluación del aprendizaje

La evaluación es un proceso continuo y sistemático de valoración mediante el cual se recopila información sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, para conocer, analizar y valorar los aprendizajes del estudiantado. A partir de ello, permite brindar acompañamiento y retroalimentación, así como orientar al personal docente en la toma de decisiones pedagógicas y en la mejora oportuna de su enseñanza.

La evaluación desde el enfoque formativo es una herramienta que invita a las diversas figuras educativas a sensibilizarse y tomar conciencia sobre cómo se construyen y adquieren los aprendizajes. Se caracteriza por proporcionar retroalimentación continua y oportuna al estudiantado, y al personal docente le permite reconocer avances, identificar áreas de oportunidad y ajustar sus estrategias de enseñanza y aprendizaje.

En este sentido, la evaluación se concibe desde una perspectiva integral que considera las dimensiones cognitiva, socioemocional, ética y práctica del aprendizaje. Para lograrlo, se recomienda utilizar los tres tipos de evaluación: diagnóstica, formativa y sumativa. Asimismo, se promueve la participación activa del estudiantado y del personal docente mediante procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, favoreciendo el desarrollo de la autonomía, la autorregulación y la metacognición.

Sugerencias para fortalecer la evaluación de los aprendizajes:

Evaluación integral

Considerar al momento de valorar el aprendizaje las actividades, tareas, contenidos y condiciones que están implícitas en el logro de los propósitos formativos, asegurando una visión integral del desarrollo del estudiante y evitando la fragmentación del conocimiento.

Retroalimentación continua

Identificar los avances y las áreas de mejora en el proceso de aprendizaje, para orientar continuamente al estudiantado y, mediante el favorecer la reflexión, reorientar el aprendizaje e incentivarlo a persistir en su proceso de desarrollo integral.

Diversificación de tipos y evidencias de evaluación

Utilizar la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa, así como la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, considerando la meta educativa, los propósitos y los contenidos formativos del módulo, las características del estudiantado, el contexto y los recursos disponibles. Esto permitirá definir la evidencia de evaluación y los instrumentos.

Participación del estudiantado

Promover la autoevaluación y la coevaluación entre pares en un ambiente de confianza, diálogo y seguridad, que favorezca la reflexión crítica y la responsabilidad compartida, en el cual se reconozcan los logros alcanzados y el error como una oportunidad de aprendizaje.

Flexibilidad y pertinencia

Ajustar la estrategia de evaluación de acuerdo con la información obtenida a partir de las evidencias de aprendizaje y de las situaciones, experiencias y problemáticas que permitan reconocer las necesidades, los intereses y los ritmos de aprendizaje del estudiantado.

Desde Ciencia, Tecnología y Pensamiento Matemático, la evaluación se concibe como un proceso continuo de acompañamiento, retroalimentación y mejora. No se limita a verificar la respuesta final, sino que considera la manera en que el estudiantado formula preguntas, selecciona información, realiza procedimientos, interpreta evidencias, utiliza herramientas matemáticas y comunica sus conclusiones. Para ello, se pueden considerar los siguientes tipos de evidencias:

- **Evidencias de indagación:** preguntas, hipótesis, diseños de investigación y registros de observación.
- **Evidencias matemáticas:** procedimientos, cálculos, estimaciones, tablas y gráficas.
- **Evidencias de explicación:** modelos, argumentos, conclusiones e informes.
- **Evidencias de participación:** colaboración, responsabilidad, comunicación y reflexión.



Evaluación diagnóstica

La evaluación diagnóstica constituye el punto de partida para reconocer los conocimientos previos, experiencias, ideas y formas de interpretar los fenómenos naturales que posee el estudiantado. Su finalidad es proporcionar información para diseñar situaciones de aprendizaje pertinentes y contextualizadas de acuerdo con las necesidades del grupo.

Se recomienda aplicar estrategias como:

- Preguntas iniciales relacionadas con fenómenos del entorno.
- Conversatorios o discusiones grupales.
- Cuestionarios exploratorios sin finalidad calificativa.
- Mapas conceptuales o esquemas de ideas previas.
- Actividades prácticas de observación y análisis de situaciones reales.

Por ejemplo, antes de abordar contenidos sobre materia y utilicen herramientas del pensamiento aritmético para medir, representar, comparar, estimar, analizar y comunicar información, el personal docente recupera las explicaciones que la comunidad estudiantil construye desde su experiencia cotidiana para identificar concepciones iniciales y orientar la enseñanza.

Evaluación formativa

La evaluación formativa acompaña todo el proceso de enseñanza y aprendizaje. Su propósito es brindar retroalimentación constante para que el estudiantado observe su progreso, reconozca sus avances, identifique dificultades y áreas de mejora, mientras que el o la docente obtiene información para ajustar sus estrategias didácticas a las necesidades de la comunidad estudiantil.

Se recomienda evaluar principalmente:

- La capacidad para formular preguntas y plantear problemas.
- El uso de evidencias para construir explicaciones.
- La interpretación y análisis de datos.
- La aplicación de conceptos científicos en situaciones reales.
- La colaboración y comunicación de resultados.



Los instrumentos de evaluación pueden incluir:

- Rúbricas de desempeño.
- Listas de cotejo.
- Bitácoras de investigación.
- Reportes experimentales.
- Portafolios de evidencias.
- Diarios de aprendizaje.
- Autoevaluación y coevaluación.

Estos instrumentos permiten valorar el desarrollo progresivo de habilidades científicas y no únicamente el resultado final de una actividad.

Evaluación sumativa

La evaluación sumativa permite valorar el nivel de logro alcanzado al finalizar un periodo de aprendizaje, considerando los propósitos formativos establecidos para cada semestre. Integra evidencias que muestran la capacidad del estudiantado para explicar fenómenos naturales, relacionar conceptos científicos y aplicar conocimientos en contextos diversos.

Se recomienda que la evaluación sumativa considere productos integradores como:

- Proyectos científicos escolares.
- Investigaciones documentales o experimentales.
- Presentaciones de resultados.
- Modelos explicativos.
- Soluciones propuestas a problemáticas del entorno.

Su función es dar cuenta del nivel de logro en relación con los propósitos formativos del semestre, mediante evidencias como proyectos, reportes, presentaciones, modelos explicativos o soluciones a problemáticas del entorno. **No constituye el eje principal del proceso de evaluación**, sino un referente complementario que confirma y organiza los avances construidos a lo largo del trabajo formativo.



6. Glosario

Las definiciones se presentan mediante un lenguaje claro, accesible y adecuado para el nivel de bachillerato, sin perder la precisión conceptual propia de los campos científico y matemático.

Términos curriculares y didácticos

Asignatura: Unidad curricular que organiza propósitos y contenidos formativos vinculados con uno o varios campos disciplinares y contribuye a la formación integral del estudiantado.

Contenido formativo: Conjunto de capacidades, saberes y procesos significativos y contextualizados que se relacionan con los intereses, las necesidades y las realidades del estudiantado.

Evaluación diagnóstica: Proceso que permite reconocer los conocimientos previos, las experiencias, las estrategias y las necesidades del estudiantado para orientar la planeación de la enseñanza.

Evaluación formativa: Proceso continuo de recopilación y análisis de evidencias que permite reconocer avances y dificultades, proporcionar retroalimentación y ajustar las estrategias de enseñanza y aprendizaje.

Evaluación sumativa: Valoración del nivel de logro alcanzado al concluir un periodo de aprendizaje, con base en evidencias relacionadas con la meta educativa y los propósitos formativos.

Formalización: Proceso mediante el cual las ideas, los procedimientos y las explicaciones iniciales se organizan y expresan por medio de conceptos, relaciones, modelos y lenguajes científicos y matemáticos.

Interdisciplinariedad: Articulación de conocimientos, métodos y formas de razonamiento de distintas disciplinas para comprender un fenómeno o atender un problema común.

Meta educativa: Logro que el estudiantado alcanza progresivamente a lo largo de su trayectoria académica y al que contribuyen los propósitos formativos de cada asignatura.

Metodología de las 5E: Metodología activa que organiza el aprendizaje en cinco fases relacionadas: enganchar, explorar, explicar, elaborar y evaluar.

Módulo: Unidad curricular integradora en la que se articulan la meta educativa, los propósitos y los contenidos formativos de dos o más asignaturas, así como habilidades, actitudes y valores.

Perfil de egreso: Horizonte formativo que se construye a lo largo de la trayectoria estudiantil. Sus rasgos describen las formas de actuar, pensar y participar en el entorno que se espera desarrollar al término de la Educación Media Superior.

Prácticas de ciencia e ingeniería: Procesos que permiten formular preguntas, definir problemas, planificar investigaciones, experimentar, analizar datos, desa-

rollar y utilizar modelos, argumentar con evidencias y construir explicaciones o soluciones.

Producto integrador: Evidencia en la que el estudiantado articula conocimientos, procedimientos y formas de comunicación de distintas asignaturas para responder una pregunta, explicar un fenómeno o atender un problema.

Propósito formativo: Finalidad educativa que describe los aprendizajes por alcanzar y orienta la selección, organización y evaluación de las actividades de enseñanza y aprendizaje.

Representación: Forma de expresar, organizar o comunicar información mediante lenguaje verbal, numérico, tabular, gráfico, simbólico, geométrico o por medio de modelos.

Situación integradora: Fenómeno, problema o pregunta contextualizada cuyo análisis requiere movilizar de manera articulada conocimientos y procedimientos de las asignaturas que conforman el módulo.

Transversalidad: Vinculación de aprendizajes entre asignaturas, módulos o ámbitos de formación para analizar un tema o problema desde diferentes perspectivas.

Términos científicos y matemáticos

Átomo: Partícula más pequeña que conserva la identidad de un elemento químico. Está constituida por un núcleo con carga positiva, que concentra casi toda su masa, y por electrones distribuidos a su alrededor.

Ciencia: Actividad creativa, social y colectiva que busca construir explicaciones sobre los fenómenos naturales mediante preguntas, observaciones, modelos, experimentos, análisis de evidencias y argumentos.

Concentración y formas de expresar la composición: Relaciones cuantitativas que indican la cantidad de un componente respecto de una mezcla o disolución. Pueden expresarse como fracción de masa (m/m), fracción de volumen (v/v), concentración de masa (m/v), porcentaje o partes por millón, especificando las magnitudes y unidades utilizadas.

Densidad: Relación entre la masa de una sustancia o cuerpo y el volumen que ocupa.

Energía: Propiedad de los sistemas relacionada con su capacidad para producir cambios o transformaciones. Puede transferirse y convertirse de una forma en otra.

Enlace químico: Interacción entre átomos, grupos de átomos o iones que permite formar entidades o estructuras químicamente estables.

Estados de agregación: Formas físicas en las que puede presentarse la materia, como sólido, líquido, gas y plasma. Se relacionan con la organización, el movimiento y las interacciones de sus partículas.

Experimento: Procedimiento planificado que permite observar, medir o contrastar una explicación o hipótesis mediante el control o la comparación de determinadas condiciones.



Fracción: Expresión que representa una parte de un todo, un cociente o una relación entre cantidades. Se escribe mediante un numerador y un denominador distinto de cero.

Hipótesis: Explicación o respuesta provisional que puede contrastarse mediante observaciones, datos, argumentos o experimentos.

Indagación: Proceso de formular preguntas, obtener y analizar información, contrastar explicaciones y comunicar conclusiones acerca de un fenómeno o problema.

Magnitud: Propiedad de un cuerpo, sustancia o fenómeno que puede medirse y expresarse mediante un valor numérico y una unidad.

Masa: Magnitud física relacionada con la inercia de un cuerpo. Su unidad en el Sistema Internacional es el kilogramo.

Materia: Todo aquello que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio.

Mezcla: Sistema formado por dos o más sustancias en proporciones variables, cuyos componentes no están unidos en una proporción química fija y pueden separarse mediante métodos físicos.

Modelo: Representación simplificada de un objeto, sistema, fenómeno o relación, que se utiliza para describir, explicar, analizar o hacer predicciones.

Modelo atómico: Representación de la estructura y el comportamiento del átomo, construida y modificada históricamente a partir de evidencias científicas.

Molécula: Entidad eléctricamente neutra formada por más de un átomo y suficientemente estable para considerarse una unidad independiente.

Notación científica: Forma de expresar números muy grandes o muy pequeños como el producto de un número mayor o igual que uno y menor que diez por una potencia de base diez.

Partes por millón (ppm): Forma de expresar una fracción equivalente a una parte por cada millón de partes, es decir, (10^{-6}). Su uso debe precisar el tipo de relación empleada, por ejemplo, masa/masa o volumen/volumen.

Porcentaje: Razón o proporción expresada con referencia a cien. Su símbolo es %.

Potencia: Expresión de la forma (a^n), en la que (a) es la base y (n) es el exponente. Cuando el exponente es un número entero positivo, representa el producto de varios factores iguales a la base.

Propiedades físicas: Características de la materia que pueden observarse o medirse sin modificar su composición química, como la masa, el volumen, la densidad o el estado de agregación.

Propiedades químicas: Características que describen la capacidad de una sustancia para participar en transformaciones que modifican su composición.

Proporción: Igualdad entre dos razones que permite establecer relaciones de equivalencia entre cantidades.



Radicación: Operación que permite determinar una raíz. La raíz enésima de un número (a) es un número (b) que, elevado a la potencia (n), da como resultado (a).

Raíz cuadrada: Número que, al multiplicarse por sí mismo, produce la cantidad indicada. Por ejemplo, la raíz cuadrada principal de 25 es 5 porque $(5 \times 5 = 25)$.

Razonamiento científico: Proceso de relacionar preguntas, conceptos, modelos, datos y evidencias para elaborar explicaciones y conclusiones fundamentadas.

Sistematización: Proceso de organizar, representar, analizar e interpretar información, procedimientos y resultados para identificar relaciones y construir explicaciones.

Sustancia pura: Materia con composición química definida y propiedades características, constituida por un elemento o un compuesto.

Tecnología: Conjunto de conocimientos, técnicas, procesos y dispositivos desarrollados para atender necesidades, resolver problemas o ampliar las capacidades humanas, considerando sus implicaciones sociales y ambientales.

VERSIÓN PRELIMINAR PARA DIFUSIÓN
CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO - REVISTA TECNOLÓGICA



7. Bibliografía básica

- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., y Landes, N. (2006). *The BSCS 5E instructional model: Origins, effectiveness, and applications*. Biological Sciences Curriculum Study.
- Cantoral, R. (2013). *Teoría socioepistemológica de la matemática educativa: Estudios sobre construcción social del conocimiento*. Gedisa.
- Chang, R., y Goldsby, K. A. (2017). *Química* (12.ª ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Díaz Barriga Arceo, F., y Hernández Rojas, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista* (3.ª ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Mason, J., Burton, L., y Stacey, K. (2015). *Pensar matemáticamente* (2.ª ed.). Gedisa.
- National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13165>
- Pérez Tamayo, R. (2017). *Cómo acercarse a la ciencia*. CCH Ediciones, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Pólya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. Trillas.
- Secretaría de Educación Pública. (2025a). *Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología. Marco Curricular Común de la Educación Media Superior: Modelo Educativo 2025*. Subsecretaría de Educación Media Superior. https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/assets/modeloeducativo2025/2025_MCC_CIENCIAS%20NATURALES_BN.pdf
- Secretaría de Educación Pública. (2025b). *Currículo ampliado: Acompañamiento de las trayectorias estudiantiles*. Subsecretaría de Educación Media Superior. https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/assets/modeloeducativo2025/2025_MCC_CURRICULUM%20AMPLIADO_BN.pdf
- Secretaría de Educación Pública. (2025c). *Marco Curricular Común de la Educación Media Superior: Modelo Educativo 2025*. Subsecretaría de Educación Media Superior. https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/assets/modeloeducativo2025/2025_MCC_MODELO EDUCATIVO 2025 MCCMS.pdf
- Secretaría de Educación Pública. (2025d). *Pensamiento Matemático. Marco Curricular Común de la Educación Media Superior: Modelo Educativo 2025*. Subsecretaría de Educación Media Superior. https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/assets/modeloeducativo2025/MCC_PENSAMIENTO%20MATEMATICO_BN.pdf
- Torruco Baca, B., y Jiménez Gallegos, J. A. (2026). *Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología I*. Pearson Educación de México.

Bibliografía complementaria

Chamorro, M. C. (Coord.). (2003). *Didáctica de las matemáticas*. Pearson Educación.

Dettmer G., J. (2003). Ciencia, tecnología e ingeniería. *Revista de la Educación Superior*, 32(4), 81–93.

Davis, P. J., y Hersh, R. (1988). *La experiencia matemática*. Labor.

Giancoli, D. C. (2006). *Física: Principios con aplicaciones* (6.ª ed.). Pearson Educación.

Hewitt, P. G. (2018). *Física conceptual* (12.ª ed.). Pearson Educación.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.

Pólya, G. (1966). *Matemáticas y razonamiento verosímil* (Vols. 1 y 2). Tecnos.

Rico, L. (Coord.). (1997). *La educación matemática en la enseñanza secundaria*. Horsori.

Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática. (2011). *Aportaciones al desarrollo del currículo desde la investigación en educación matemática*. SEIEM.

Recursos digitales de consulta

Khan Academy. (s. f.). *Estructura atómica y propiedades*.

<https://es.khanacademy.org/science/chemistry/atomic-structure-and-properties>



Gobierno de
México

Educación

Secretaría de Educación Pública

VERSIÓN PRELIMINAR PARA REVISIÓN - SUJETA A REVISIÓN EDITORIAL
CONTENIDO TÉCNICO AUTORIZADO - REVISIÓN ESTILÍSTICA EN CURSO



Gobierno de
México

Educación
Secretaría de Educación Pública