

Sistema Nacional de Bachillerato
de la Nueva Escuela Mexicana

Pensamiento Matemático

Marco Curricular Común de la Educación Media Superior



Modelo Educativo 2025



Gobierno de
México

Educación
Secretaría de Educación Pública



Gobierno de
México



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 DE FORTALECIMIENTO
ACADÉMICO

**Marco Curricular Común de la Educación Media Superior.
Modelo Educativo 2025**
Primera edición, 2025

D.R. © 2025, Secretaría de Educación Pública.
Av. Universidad 1200, Colonia Xoco, Benito Juárez, C.P. 03330,
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

Sistema Nacional de Bachillerato de la Nueva Escuela Mexicana

Marco Curricular Común de la Educación Media Superior

Modelo Educativo 2025

Colaboración académica y pedagógica

Adriana Mendoza Alvarado
Airam Sayuri García García
Alejandro Piñón Méndez
Alberto Ismael Castillo López
Ángel Adrián Araujo Álvarez
Brenda Rebeca Tapia Aguilera
Brisa Elizabeth Martínez Saldaña
Claudia Guízar Vargas
Cristina Pardo Ramírez
Enrique Lira Fernández
Gabriela Lizeth Ramírez Cruz
Jesús Eduardo Delgado Schmerbitz
Mónica Valdez González
María del Rocío Juárez Nogueira
María Fernanda Martínez Villegas
Martha Eugenia Guerrero García
Óscar Antonio Hernández Oropa
Sarid Miranda Guerrero
Tania Viramontes López
Virginia Penélope Montoya Montelongo
Yolanda Araceli González Gómez

Diseño gráfico

María del Rosario Sámano Estrada

Corrección de estilo

Celina Orozco Correa
Claudia Ramírez Cisneros
Cristina Alejandra Muñoz Ortega
Marco Dalí Corona Romero

Revisión bibliográfica

Amado Vilchis López
Giovanni Martin Molina Romero
Marisol Alejandrina Caballero Ruvalcaba

REVISIÓN DE CONTENIDOS

Docentes

Abraham Díaz Vargas, Carlos Osbaldo Castañeda Sosa, Cinthya Guadalupe Gutiérrez Campos, Cristian Guadalupe Ramírez Trinidad, Dora Idalia López Nava, Eduardo Javier Fernández Quintal, Fernando Yopez Pacheco, Guadalupe Yunuén López Gómez Tagle, Isaac Martínez Ruíz, Itzel Hernández Armenta, Jamhi Merino Hernández, Jorge Manzano Vivanco, Jorge Sánchez Colín, José Rafael Figueroa Estrada, Juan Carlos Solís Martínez, Juan Martínez, Julia Leonor Triay Torres, Karla Yunuen Luna Martínez, Luis Enrique Alfaro García, Ma. del Socorro Serna Rodríguez, María Auxilio Ruiz Chávez, María de los Ángeles Rodríguez Sánchez, María Susana Bautista Luna, María Teresa Sánchez Ramírez, Maricruz Miguel Juárez, Marina Real, Martha Arias Palomares, Melina Méndez Gijón, Misael Domínguez Pérez, Nelly Bautista Maravilla, Otilia Añorve Santiago, Prissila Abigail Calderón Barrón, Rey Delibrado García, Thalia Danyra Hernández Álvarez.

Especialistas

Adriana Hernández Fierro, Anabel López Sánchez, Alejandra Azucena Ramírez López, Alejandro Alba Meraz, Ana Naomy Cárdenas García, Anna Piñón Murugó, Arie Moisés Brito Macín, Christian Israel Cárdenas Cárdenas, Claudia Espinosa Alanís, Daniel Alejandro Márquez Jiménez, Delia Carmina Tovar Vázquez, Eduardo Adán Orozco Piñón, Eduardo Fernando Vázquez Guevara, Erika Michelle Ordóñez Lucero, Esther Concepción Valencia Ramírez, Fabián Ávila Elizalde, Fanny Mendoza Segovia, Felipe Arturo Ávila Espinosa, Gabriela María del Carmen López Quesada, Georgina Salazar de la Rosa, Gladys Elizabeth Mata García, Guadalupe García Albarrán, Guadalupe Jimena Salgado Castelán, Gustavo Isaí Nava Rodríguez, Iris Paulina Gallardo Orozco, Irma Victoria Jiménez Lugo, Itzia Barajas Rodríguez, Jacquelin Jehiely Hernández Correa, Julissa García Contreras, Daniel Omar Cobos Marín, Janet Pamela Domínguez López, José Alberto Fuentes Rosales, José Armando López Chávez, José Arturo Suárez Trejo, Juan Carlos Espinosa Ramírez, Karla Rocío Carrillo Salinas, Karla Zurisadai Rubio Sandoval, Liliana Paulina Torres Frade, Linda Luis Flores Romero, Leonila Parra Antúnez, Luz Alexa Concha Vargas, Esmeralda Rodríguez Hernández, Manuel Rejón Baz, Marcela Sánchez Carrillo, María Guadalupe Muro Hidalgo, Marco Antonio Rodríguez Galicia, María Luisa Padilla de la Cruz, Mario Alberto Cortes Rodríguez, Martha Irene Soria Guzmán, Melissa Lara Flores, Miguel Ángel Ramírez Jahuey, Nancy Verónica López Guzmán, Norma Sherezada Sosa Sánchez, Oscar Rafael García Martínez, Pablo Bernardo Hernández, Patricia Flores Espinoza, Pavel Carlos Glauber Granados Chaparro, Reveriano Sierra Casiano, Sebastián Plá Pérez, Socorro Madrigal Romero, Tamara Gabriela Aranda Ramos, Tania Valdés Estrada, Tlanezi Abril Eckstein Alvarado, Verónica Alejandra Rincón Rubio, Viviana Maldonado Oclica.

La actualización del MCEMS no hubiera sido posible sin la valiosa contribución de múltiples voces y opiniones a lo largo del país, se agradecen y reconocen sus invaluable aportaciones.

Secretaría de Educación Pública
Subsecretaría de Educación Media Superior
Coordinación Sectorial de Fortalecimiento Académico

México, 2025

Programas de estudio

Pensamiento Matemático



Gobierno de
México

Educación
Secretaría de Educación Pública

Índice

1. Presentación	9
2. Metas educativas, propósitos y contenidos formativos de asignatura	12
2.1. Pensamiento Matemático I Pensamiento aritmético	13
2.2. Pensamiento Matemático II Introducción al álgebra	16
2.3. Pensamiento Matemático III Pensamiento algebraico e introducción a geometría plana	18
2.4. Pensamiento Matemático IV Trigonometría y geometría analítica	20
2.5. Pensamiento Matemático V Cálculo diferencial	22
2.6. Pensamiento Matemático VI Pensamiento estadístico y probabilístico	24
3. Orientaciones didácticas	26
3.1. Planeación didáctica	28
3.2. Ejemplo de planeación didáctica para el propósito formativo 1 del primer semestre	30
3.3. Ejemplo de planeación didáctica para el propósito formativo 8 del sexto semestre	32
3.4. Transversalidad	34
4. Criterios para la evaluación del aprendizaje	42
4.1. Diagnóstica	42
4.2. Formativa	42
5. Glosario	45
6. Bibliografía básica	46



Educación

Secretaría de Educación Pública



1. Presentación

El Modelo 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 nuevos programas de asignatura del MCCEMS parten de un enfoque pedagógico crítico que dinamiza los procesos de aprendizaje y enseñanza.

Los programas 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 a la comunidad docente diseñar planeaciones con una actitud reflexiva, colaborativa y crítica, desde la creatividad y la autonomía curricular.

En este documento se pueden consultar los propósitos y los contenidos formativos de cada semestre de la asignatura de Pensamiento Matemático, así como algunas orientaciones didácticas y criterios para la evaluación del aprendizaje.

El Programa de Pensamiento Matemático, luego de la actualización realizada, permite integrar los elementos curriculares y los propósitos formativos del semestre de una forma esquemática y analítica para acompañar la práctica del cuerpo docente.

Pensamiento Matemático es una asignatura orientada a que el estudiantado, a partir de sus experiencias previas, pueda articular y desarrollar nuevas capacidades a través de la intuición y métodos heurísticos que tiendan a formalizarse progresivamente para explicar y plantear soluciones viables a situaciones relacionadas con fenómenos naturales y sociales, así como a problemas matemáticos acordes a su contexto y cotidianidad.

En los programas que dieron inicio en el ciclo escolar 2023-2024, la propuesta de enseñanza de matemáticas fue planteada para comenzar con pensamiento estadístico y probabilístico, pero en esta ocasión se considera pertinente iniciar con aritmética para establecer las bases que permitan articular aprendizajes posteriores. Este posicionamiento atiende a las diferentes voces dedicadas a la enseñanza de las matemáticas, que en distintos momentos de consulta sobre las mejoras al MCCEMS advirtieron como un aspecto para mejorar, la secuencia de las áreas de matemáticas en los propósitos formativos de los semestres. Es una consideración que el personal docente y especialistas participantes recuperaron durante las mesas de diálogo en torno al programa de Pensamiento Matemático.



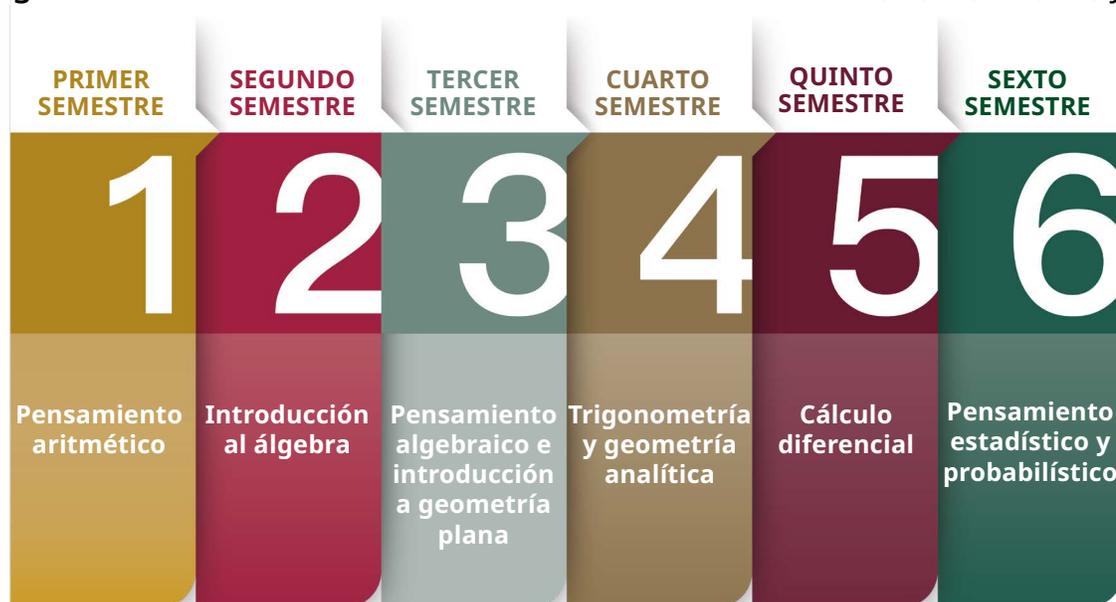


Además de las consideraciones retomadas del proceso de consulta, fue necesario establecer criterios para la reestructuración de los propósitos y contenidos formativos, los cuales consisten en:

- Secuencia lógica de primero a sexto semestre
- Contenidos formativos primordiales que integran el Pensamiento Matemático a lo largo de la trayectoria académica del estudiantado y que deben organizarse partiendo de lo general a lo particular y de lo simple a lo complejo
- Enfoque amplio que contemple las experiencias del estudiantado, incorporando propósitos formativos aplicados en diversas áreas del conocimiento y en distintas esferas de la vida cotidiana
- Propósitos formativos asequibles para cada semestre, considerando la importancia de reducir los índices de reprobación y, de este modo, fortalecer la permanencia estudiantil y prevenir la desafiliación

En síntesis, priorizar durante los seis semestres los contenidos formativos necesarios para Pensamiento Matemático posibilita un piso común, favorece que el estudiantado logre vincular lo aprendido en su trayectoria por la Educación Media Superior (EMS). A continuación, se presenta la estructura por semestre (ver figura 1).

Figura 1. Estructura semestral de Pensamiento Matemático I, II, III, IV*, V*, y VI*



Fuente: Elaborado por la COSFAC.

*La asignatura también podría impartirse como parte del componente fundamental extendido obligatorio.



Para cada uno de los semestres, el punto de partida considera las bases matemáticas con las que el estudiantado ingresa a la asignatura, además de las capacidades fomentadas en los propósitos formativos: intuir, indagar, comprender, interpretar, explicar y resolver problemas a su alrededor, así como situaciones de interés, por lo que retomar algunos componentes de los semestres anteriores se vuelve idóneo como un primer diagnóstico para orientar la práctica en el aula.

Es importante identificar el punto de partida del grupo para avanzar en los propósitos y contenidos formativos porque así podemos detectar necesidades particulares, así como características, condiciones, intereses y aprendizajes. Esto ayuda a clarificar tanto las fortalezas como los desafíos que implicará abordar dichos propósitos formativos y, en especial, alcanzar la meta educativa contemplada en cada semestre. Es a través de las actividades diseñadas e implementadas por el cuerpo docente que el estudiantado podrá acercarse cualitativamente a la meta prevista.



2. Metas educativas, propósitos y contenidos formativos de asignatura

En este apartado, resulta pertinente precisar algunas cuestiones relacionadas con las metas educativas. Por una parte, pueden entenderse como aquellos logros que el estudiantado alcanza a lo largo de su trayectoria académica y en determinada asignatura. Por otra parte, debe precisarse que las metas educativas tienen una estrecha relación con los propósitos formativos, los cuales, al plantearse como alcances educativos, sirven para describir los aprendizajes por obtener con el estudiantado. Asimismo, debe señalarse que se han construido a partir de criterios de equidad para establecer como prioridad un piso común basado en la justicia social.

Respecto del orden, la amplitud y la profundidad de las actividades para la planeación didáctica, hay que mencionar que los propósitos formativos permiten, en todas las asignaturas, establecer coordenadas que pueden ajustarse tanto a las condiciones de aprendizaje de los grupos, como al contexto de la institución. Solo en el caso de tres asignaturas: Pensamiento Matemático, Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología e Inglés, se conservan relaciones de gradualidad y secuencia debido a la naturaleza del proceso de aprendizaje, por lo que se recomienda mantener el orden sugerido en caso de que la comunidad docente decida aplicar la transversalidad con estas asignaturas. Por otra parte, como ya se ha dicho, el cuerpo docente tendrá oportunidad de incorporar contenidos formativos que considere prioritarios, para garantizar el logro de los aprendizajes deseados por parte de la comunidad estudiantil.

Respetar la secuencia propuesta en el plan de estudios es un factor importante para el desarrollo integral del pensamiento matemático. En primer lugar, este orden asegura un desarrollo cognitivo gradual, ya que cada semestre introduce contenidos formativos con un nivel creciente de complejidad. Alterar dicho orden puede forzar al estudiantado a enfrentarse a conceptos para los cuales aún no está preparado.

Además, la secuencia favorece una construcción continua del conocimiento. Lejos de ser una acumulación de temas aislados, el aprendizaje matemático se enriquece cuando cada nuevo concepto se enlaza con los anteriores, lo que permite generar comprensiones más profundas, significativas y duraderas.



Mantener el orden también previene la aparición de lagunas formativas. Cuando se interrumpe la lógica de la secuencia, es probable que se generen vacíos conceptuales que dificulten el dominio de contenidos formativos más avanzados, especialmente en áreas como el estudio de funciones, el cálculo diferencial o el análisis de datos.

Esta estructura secuencial facilita la articulación transversal del conocimiento. Al avanzar de manera gradual en el nivel de abstracción, se abren oportunidades para establecer vínculos con otras áreas del conocimiento, como las ciencias naturales, las humanidades o la tecnología, enriqueciendo así el sentido y la aplicabilidad de las matemáticas en diversos contextos.

Es importante mencionar que los propósitos formativos fueron acotados a no más de ocho por semestre, permitiendo así, dar prioridad al proceso de aprendizaje, el cual requiere ser profundo, reflexivo y crítico. Finalmente, los contenidos formativos, relacionados con al menos un propósito formativo, constituyen el conjunto de capacidades, saberes y procesos significativos y contextualizados que deben vincularse con los intereses, necesidades y realidades del estudiantado, promoviéndose así una educación transformadora.

2.1. Pensamiento Matemático I

Pensamiento aritmético

En el caso del primer semestre, se espera que el estudiantado *comprenda las matemáticas como expresión del pensamiento humano para aplicar los elementos esenciales de la aritmética y el pensamiento lógico en situaciones de interés*. Es deseable lograr esta meta educativa dado que se refuerzan nociones de números que en ocasiones no son del todo claras para el estudiantado que apenas se incorpora a la EMS (ver tabla 1).

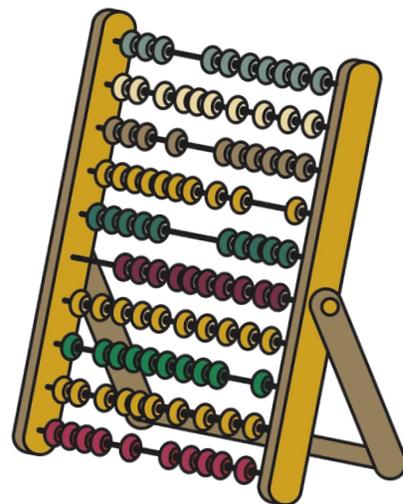


Tabla 1. Propósitos y contenidos formativos de Pensamiento Matemático I.
Pensamiento aritmético

<p>Nombre de la asignatura Pensamiento Matemático I Pensamiento aritmético</p> <p>Primer semestre</p> <p>Horas/semana: 4 horas</p>	<p>Meta educativa Comprenda las matemáticas como expresión del pensamiento humano para aplicar los elementos esenciales de la aritmética y el pensamiento lógico en situaciones de interés.</p>
<p>Propósitos formativos</p> <p>1 Aplica conceptos básicos de lógica matemática en situaciones de su contexto para desarrollar esquemas de razonamiento estructurado.</p> <p>2 Comprende el concepto de conteo a partir del análisis de los procesos sociales que llevaron a su desarrollo para aplicarlo en situaciones de interés.</p> <p>3 Analiza distintas situaciones cotidianas en donde intervenga el proceso de contar, para comprender la clasificación de los números y realizar operaciones básicas entre números naturales y enteros.</p>	<p>Contenidos formativos</p> <ul style="list-style-type: none">• Conceptualización de lógica matemática• Tablas de verdad• Proposiciones compuestas y operadores lógicos: conjunción (y) y disyunción (o)• Proposiciones condicionales y bicondicionales • Sistemas de conteo en Mesopotamia, Egipto, América, India y Arabia; importancia del cero en los pueblos olmeca y maya• Concepto de número y números naturales• Leonardo de Pisa y el sistema numeral indoarábigo• Concepto y uso del ábaco • 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

Propósitos formativos

4 Comprende el concepto de unidad y la relación entre números fraccionarios y enteros, para realizar operaciones con fracciones y porcentajes.

5 Comprende los conceptos de potenciación y radicación para realizar operaciones con exponentes y radicales.

6 Comprende el concepto de medición a partir del análisis de los procesos sociales que llevaron a su desarrollo para aplicarlo en situaciones de interés.

7 Aplica los elementos de la aritmética para resolver cálculos combinados con números reales.

Contenidos formativos

- Concepto de unidad y de los números racionales como fracciones (estructura)
- Equivalencias entre fracciones y entre números enteros y fracciones
- Simplificación de fracciones
- Proporción, proporción inversa y porcentaje

- Componentes de una potencia
- Operaciones con potenciación (reglas)
- Explicación de exponentes negativos como el inverso multiplicativo de la base
- Operaciones con exponentes (reglas)
- 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

- Concepto de medición
- Unidades de medida y sistema internacional
- Magnitudes y notación científica
- Razón y proporción

- 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 de otro
- Operaciones combinadas con adición, sustracción, multiplicación, división, potencias y raíces

Fuente: Elaborado por la COSFAC.



2.2. Pensamiento Matemático II

Introducción al álgebra

El segundo semestre, se pretende que el estudiantado *entienda al lenguaje algebraico como un medio de representación de situaciones cotidianas y escolares para estimular el pensamiento abstracto*. Es importante alcanzar esta meta educativa como base de las matemáticas que más adelante posibilitará la comprensión de contenidos formativos más avanzados (ver tabla 2).

Tabla 2. Propósitos y contenidos formativos de Pensamiento Matemático II. Introducción al álgebra

<p>Nombre de la asignatura Pensamiento Matemático II Introducción al álgebra</p> <p>Segundo semestre</p> <p>Horas/semana: 4 horas</p>	<p>Meta educativa Entienda al lenguaje algebraico como un medio de representación de situaciones cotidianas y escolares para estimular el pensamiento abstracto.</p>
<p>Propósitos formativos</p> <p>1 Representa operaciones aritméticas utilizadas en situaciones de interés, mediante letras y símbolos, para comprender el lenguaje algebraico.</p> <p>2 Comprende la clasificación de las expresiones algebraicas para construir e identificar monomios, binomios, trinomios y polinomios.</p>	<p>Contenidos formativos</p> <ul style="list-style-type: none">• Definición de: suma, producto, razón, cociente, diferencia y residuo• Símbolos y letras utilizados en el lenguaje algebraico• Concepto de incógnita• Términos y expresiones algebraicas• Representación de expresiones de lenguaje común a expresiones algebraicas• Clasificación de expresiones algebraicas (monomio, binomio, trinomio y polinomio)• Componentes de un monomio: coeficiente, variable, exponente positivo y grado• Representación de situaciones reales con monomios y polinomios

Propósitos formativos

3 Aplica la aritmética y el manejo del álgebra para realizar operaciones con monomios y binomios, referentes a situaciones de interés, a partir del análisis de sus componentes.

4 Aplica la aritmética y el manejo del álgebra para realizar operaciones con trinomios y polinomios, referentes a situaciones de interés, a partir del análisis de sus componentes.

5 Aplica el álgebra en situaciones de interés para comprender su relevancia en otras áreas del conocimiento, fenómenos naturales o en distintas esferas de la vida humana.

6 Comprende el concepto de ecuación a partir de las igualdades matemáticas para encontrar el valor de una incógnita utilizando situaciones de interés.

Fuente: Elaborado por la COSFAC.

Contenidos formativos

- Suma, resta, multiplicación y división con monomios
- Aplicación de las reglas de los exponentes y los signos
- Aplicación de operaciones con fracciones
- Factorización de monomios
- Binomio y trinomio simple

- Suma, resta, multiplicación y división con polinomios
- Aplicación de las reglas de los exponentes y los signos
- Aplicación de operaciones con fracciones
- Productos notables
- Factorización de polinomios
- Trinomio cuadrado perfecto

- Cálculo de un presupuesto personal (ingresos, gastos, ahorros, etc.)
- Ajuste de proporciones en recetas según número de personas
- Hallar precios finales aplicando porcentajes y ecuaciones en compras con descuento

- Concepto de igualdad e identidad algebraica
- Relaciones de igualdad entre números reales
- Propiedades de igualdad: reflexiva, simétrica, transitiva, uniformidad



2.3. Pensamiento Matemático III

Pensamiento algebraico e introducción a geometría plana

Para el tercer semestre, se busca que el estudiantado *aplique el lenguaje algebraico como herramienta para describir situaciones de la realidad y expresar relaciones matemáticas, y mediante procesos de intuición y razonamiento, logre explicar y resolver problemas*. Es deseable lograr esta meta educativa dado que se fortalece el uso de expresiones algebraicas a partir de ejemplos que cada docente seleccionará de acuerdo con las condiciones particulares del contexto y ambiente de la práctica docente (ver tabla 3).

Tabla 3. Propósitos y contenidos formativos de Pensamiento Matemático III. Pensamiento algebraico e introducción a geometría plana

<p>Nombre de la asignatura Pensamiento Matemático III Pensamiento algebraico e introducción a geometría plana</p> <p>Tercer semestre Horas/semana: 4 horas</p>	<p>Meta educativa Aplique el lenguaje algebraico como herramienta para describir situaciones de la realidad y expresar relaciones matemáticas, y mediante procesos de intuición y razonamiento, logre explicar y resolver problemas.</p>
<p>Propósitos formativos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Aplica la aritmética y el manejo del álgebra para encontrar el valor de una incógnita en ecuaciones lineales que refieran a situaciones de interés. 2 Aplica la aritmética y el manejo del álgebra para resolver ecuaciones lineales con dos incógnitas que refieran a situaciones de interés. 	<p>Contenidos formativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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

Propósitos formativos

3 Aplica la aritmética, el manejo del álgebra y el método gráfico para resolver sistemas de ecuaciones lineales que refieran a situaciones de interés

4 Aplica la aritmética y el manejo del álgebra para resolver ecuaciones cuadráticas que refieran a situaciones de interés.

5 Expresa y resuelve diversas situaciones de interés a través de distintos tipos de ecuaciones para comprender su relevancia en otras áreas del conocimiento, fenómenos naturales o en distintas esferas de la vida humana.

6 Revisa el teorema del triángulo de Napoleón, considerándolo como un problema-meta para aplicar resultados de la geometría euclidiana.

Fuente: Elaborado por la COSFAC.

Contenidos formativos

- Método de igualación
- Método de sustitución
- Método de reducción
- Método gráfico
- Método por determinantes

- Ecuaciones cuadráticas
- Forma general de la ecuación cuadrática
- Resolución por método de completar cuadrados
- Aplicación de fórmula general para ecuaciones cuadráticas (Bhaskara)
- Representación gráfica

- Cálculo de intereses simples y compuestos en finanzas personales
- Descripción del crecimiento poblacional o propagación de fenómenos (ej. epidemia)
- Determinar medidas o cantidades de material en proyectos de arquitectura

- Introducción a la geometría plana
- Ángulos, definición, tipos y componentes
- Teorema de Pitágoras
- Construcción de triángulos rectángulos
- Criterios de congruencia y semejanza de triángulos



2.4. Pensamiento Matemático IV

Trigonometría y geometría analítica

En cuarto semestre, se espera que el estudiantado *resuelva problemas a partir del planteamiento y análisis de funciones trigonométricas, ecuaciones de primer y segundo grado, considerando la pertinencia y conocimiento de las variables y relaciones para explicar una situación o fenómeno*. Sería fundamental alcanzar esta meta educativa que retoma los aprendizajes del semestre anterior y posibilita al estudiantado su representación gráfica mediante el plano cartesiano (ver tabla 4).

Tabla 4. Propósitos y contenidos formativos de Pensamiento Matemático IV. Trigonometría y geometría analítica

<p>Nombre de la asignatura Pensamiento Matemático IV Trigonometría y geometría analítica</p> <p>Cuarto semestre Horas/semana: 4 horas</p>	<p>Meta educativa Resuelva problemas a partir del planteamiento y análisis de funciones trigonométricas, ecuaciones de primer y segundo grado, considerando la pertinencia y conocimiento de las variables y relaciones para explicar una situación o fenómeno.</p>
<p>Propósitos formativos</p> <p>1 Comprende el concepto de recta y de punto para su representación y análisis algebraico.</p> <p>2 Analiza la relación entre los lados y los ángulos de un triángulo rectángulo para establecer razones trigonométricas.</p> <p>3 Gráfica en el plano cartesiano polinomios de dos variables con coeficientes reales, con el fin de deducir la simetría y la extensión.</p>	<p>Contenidos formativos</p> <ul style="list-style-type: none">• Concepto de punto• Concepto de recta• Tipos de recta (tangente, secante)• Construcción de figuras• Circunferencia <ul style="list-style-type: none">• Razones trigonométricas• Demostraciones de identidades trigonométricas <ul style="list-style-type: none">• Polinomios de dos variables con coeficientes reales• Propiedades geométricas (simetría, extensión, etc.)

Propósitos formativos

4 Observa el comportamiento de dos variables en relación de proporcionalidad directa para deducir la ecuación de la recta.

5 Analiza situaciones o fenómenos que involucren en su modelado de funciones cuadráticas para deducir propiedades analíticas de la parábola.

6 Estudia movimientos circulares, de elipse, y coplanaridad mediante elementos como la ecuación de la circunferencia, las leyes de Kepler, y el pensamiento variacional, para entenderlos.

7 Aplica conocimientos sobre ecuaciones con dos variables para realizar estimaciones sencillas, para consolidar los aprendizajes.

Fuente: Elaborado por la COSFAC.

Contenidos formativos

- Comportamiento de dos variables
- Ecuación de la recta (forma punto-pendiente, pendiente-ordenada al origen, simétrica)

- Propiedades analíticas de la parábola
- Ecuación ordinaria de parábolas verticales y horizontales, con vértice en y fuera del origen.
- Modelado

- Ecuación de la circunferencia
- Leyes de Kepler
- Elipse y coplanaridad

- Modelado y estimación
- Aplicación de las secciones cónicas: elipse, parábola, hipérbola y circunferencia



2.5. Pensamiento Matemático V

Cálculo diferencial

En quinto semestre, el propósito es que el estudiantado *analice fenómenos donde el cambio es parte central de su estudio con la finalidad de encontrar soluciones óptimas a problemas o situaciones en su entorno u otras áreas del conocimiento, aproximándose así al origen y aplicación del cálculo en problemas reales* (ver tabla 5).

Tabla 5. Propósitos y contenidos formativos de Pensamiento Matemático V. Cálculo diferencial

<p>Nombre de la asignatura Pensamiento Matemático V Cálculo diferencial</p> <p>Quinto semestre Horas/semana: 5 horas</p>	<p>Meta educativa Analice fenómenos donde el cambio es parte central de su estudio con la finalidad de encontrar soluciones óptimas a problemas o situaciones en su entorno u otras áreas del conocimiento.</p>
<p>Propósitos formativos</p> <p>1 Entiende de manera intuitiva los conceptos de <i>variación promedio y variación instantánea</i> para aproximarse al origen del cálculo.</p> <p>2 Investiga el origen y evolución del cálculo diferencial y el procedimiento de resolución de una función de la recta tangente a una curva en un punto dado, para la explicación de fenómenos físicos.</p> <p>3 Revisa situaciones o fenómenos donde el cambio es la parte central en su estudio y aplica funciones de variable real para modelarlas e identificar simetrías en su representación gráfica.</p>	<p>Contenidos formativos</p> <ul style="list-style-type: none">• Introducción al cálculo diferencial• Inicios del pensamiento variacional• Arquímedes y la aproximación al área• Paradoja de Zenón• Variación promedio e instantánea <ul style="list-style-type: none">• Antecedentes históricos y origen del cálculo diferencial• Función de la regla tangente y explicación de fenómenos físicos (movimiento) <ul style="list-style-type: none">• Funciones de variable real• Representación gráfica de funciones de variable real• Conceptos de continuidad, crecimiento, decrecimiento, máximos y mínimos• Desigualdades

Propósitos formativos

4 Comprende el concepto de límite e identifica la continuidad de funciones de variable real para interpretar y modelar fenómenos naturales y sociales.

5 Practica funciones exponenciales, logarítmicas y trigonométricas para describir sus propiedades y ejemplificar fenómenos en los que son aplicables.

6 Aplica métodos para derivar funciones lineales y polinomiales, comprendiendo intuitivamente su utilidad como herramienta de análisis en fenómenos de cambio de las ciencias naturales y sociales.

7 Aplica conocimientos de la derivada para resolver problemas de optimización, o situaciones de su entorno o de otras áreas del conocimiento.

8 Comprende intuitivamente el Teorema Fundamental del Cálculo como conexión entre derivadas e integrales y su utilidad para analizar fenómenos de acumulación de cambios continuos.

Contenidos formativos

- Introducción al concepto de límite
- Noción intuitiva del límite
- Propiedades del límite
- Aplicación del concepto de límite en la continuidad de funciones y el modelado de situaciones reales

- Funciones logarítmicas
- Funciones trigonométricas (seno, coseno, tangente)
- Propiedades de las funciones trigonométricas (periodicidad, paridad, reciprocidad)

- Concepto de la derivada (como límite)
- Regla de los cuatro pasos
- Derivada de funciones constantes, lineales y polinomiales
- Reglas de derivación
- Análisis de la función derivada
- Resolución de problemas del entorno aplicando la derivada

- Aplicación del cálculo de derivada en distintas áreas del conocimiento o esferas de la vida humana

- Integral como función inversa de la derivada
- Área bajo la curva de una función dentro de un intervalo
- Representación gráfica

Fuente: Elaborado por la COSFAC.



2.6. Pensamiento Matemático VI

Pensamiento estadístico y probabilístico

Finalmente, para sexto semestre, se espera que el estudiantado *aplique procedimientos, técnicas y lenguaje matemático para plantear posibles soluciones a problemas derivados de fenómenos naturales o sociales, cuyo comportamiento puede describirse probabilísticamente y contribuir a una toma de decisiones fundamentada*. Se torna relevante el manejo de datos, su organización y el papel del azar para tomar decisiones fundamentadas (ver tabla 6).

Tabla 6. Propósitos y contenidos formativos de Pensamiento Matemático VI. Pensamiento estadístico y probabilístico

<p>Nombre de la asignatura Pensamiento Matemático VI Pensamiento estadístico y probabilístico</p> <p>Sexto semestre Horas/semana: 5 horas</p>	<p>Meta educativa Aplique procedimientos, técnicas y lenguaje matemático para plantear posibles soluciones a problemas derivados de fenómenos naturales o sociales, cuyo comportamiento puede describirse probabilísticamente y contribuir a una toma de decisiones fundamentada.</p>
<p>Propósitos formativos</p> <p>1 Entiende la importancia de la recolección y organización de datos en la elaboración de una muestra aleatoria para la explicación de fenómenos naturales y sociales.</p> <p>2 Identifica la incertidumbre como consecuencia de la variabilidad y, a través de simulaciones, plantea una hipótesis de trabajo para obtener la frecuencia y probabilidad de que suceda un evento.</p>	<p>Contenidos formativos</p> <ul style="list-style-type: none">• Eventos deterministas y aleatorios• Recolección de datos • Simulaciones probabilísticas• Equiprobabilidad• Frecuencia de los eventos

Propósitos formativos

3 Comprende los conceptos básicos de la teoría de conjuntos para aplicarlos en problemas que le sean presentados.

4 Selecciona y aplica una técnica de conteo (permutaciones, combinaciones, reemplazo con y sin orden) para calcular probabilidad en eventos simples y apoyar la toma de decisiones.

5 Analiza los datos categóricos y cuantitativos a través de algunas de sus representaciones, para realizar gráficas de barras (variables cualitativas) o gráficos de puntos e histogramas (variables cuantitativas).

6 Reconoce algunas problemáticas o fenómenos de interés, para identificar cómo se relacionan entre sí dos o más variables categóricas y dos o más variables cuantitativas.

7 Extrae información a través del empleo de técnicas de muestreo, valora la importancia de la aleatoriedad al tomar la muestra.

8 Explica un evento aleatorio cuyo comportamiento puede describirse a través del estudio de la distribución normal, para calcular la probabilidad.

Fuente: Elaborado por la COSFAC.

Contenidos formativos

- Concepto general de conjunto
- Notación e igualdad de conjuntos
- Subconjunto, conjunto universal y subconjuntos
- Representación de conjuntos con diagramas de Venn
- Leyes de Morgan

- Técnicas de conteo
- Probabilidad dependiente e independiente
- Probabilidad condicionada

- Variables estadísticas
- Gráficas y su interpretación
- Gráficas y tendencias

- Independencia de variables cualitativas
- Correlación de variables cuantitativas

- Población y muestra
- Fuentes de información (primarias, secundarias y terciarias)
- Métodos de muestreo: aleatorio simple y sistemático

- Distribución normal
- Medidas de tendencia central
- Medidas de dispersión





3. Orientaciones didácticas

Para desarrollar las orientaciones didácticas de Pensamiento Matemático, es necesario anticipar elementos propios de la enseñanza que implica esta asignatura y las posibilidades de transversalidad. Estos elementos no son únicos ni exclusivos, sirven para ejemplificar y dar cabida a oportunidades que la comunidad docente tiene durante la elaboración de sus planeaciones didácticas.

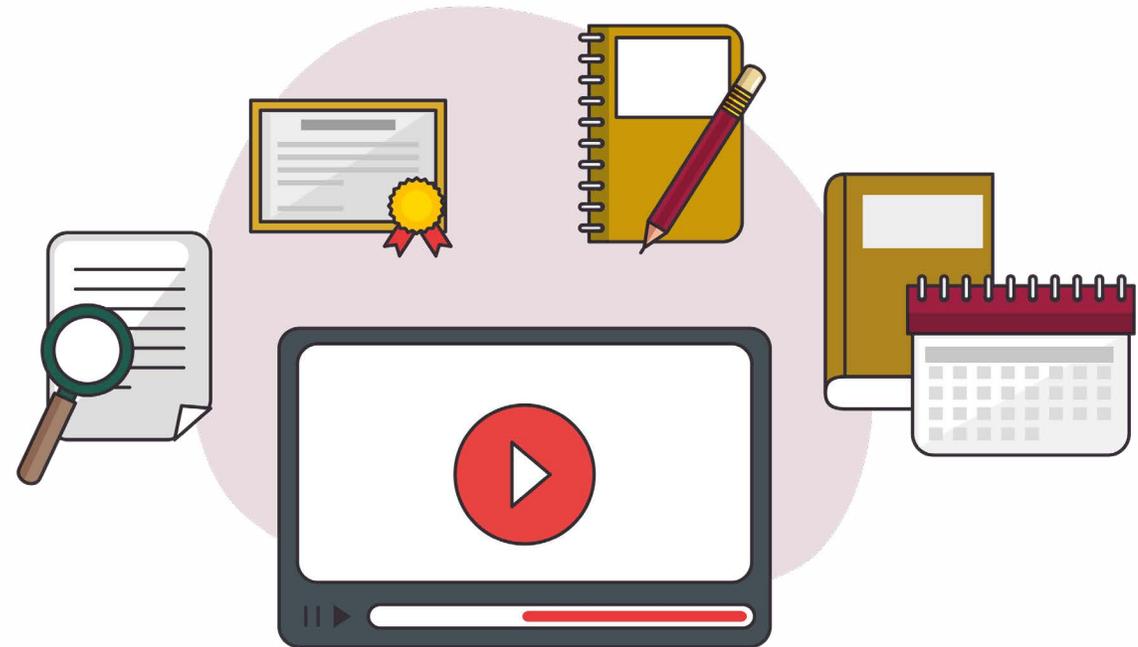
La enseñanza de las matemáticas tradicionalmente se caracterizó por una visión fragmentada, unilateral y totalmente disciplinar. El cambio de enfoque de enseñanza en la práctica ha sido progresivo y cada vez más alineado a las especificidades de la Nueva Escuela Mexicana (NEM) y del propio MCCEMS para posibilitar los ejercicios de la transversalidad con otras asignaturas e incidir en los Programas Aula, Escuela y Comunidad (PAEC).

En este periodo de adopción del MCCEMS, cuya función permite comprender los nuevos planteamientos y abandonar la enseñanza tradicional, es necesario identificar prácticas docentes de las que habrá que distanciarse, como, por ejemplo:

- Centrar el proceso de evaluación en la asignación de una calificación
- Considerar la enseñanza de matemáticas de la manera en la que se consideraba al estudiantado como meros receptores de información que, posteriormente, tendrían que repetir mecánicamente una serie de procedimientos algorítmicos

En cambio, habremos de poner el acento en romper con esas prácticas y transitar a la ponderación de lo verdaderamente importante para que esta asignatura favorezca a la comunidad estudiantil:

- Desarrollo de Pensamiento Matemático a través de contenidos formativos para el progreso integral
- Construcción del conocimiento matemático a través de intuición y métodos heurísticos que tiendan a formalizarse progresivamente
- Conocimiento sobre sus avances en función de los alcances que va logrando a través de la retroalimentación oportuna y no solo en los resultados obtenidos
- Empleo de metodologías activas propuestas en la NEM



Asimismo, es necesario que se establezcan prioridades en la enseñanza de Pensamiento Matemático para cada semestre:

- En el primer semestre se fortalecen las bases de la lógica matemática y el razonamiento numérico a partir de situaciones cotidianas, lo que permite resolver problemas de una forma contextualizada
- En el segundo semestre se enfatiza el tránsito del pensamiento concreto a lo abstracto mediante expresiones algebraicas que representan patrones y relaciones para modelar situaciones diversas
- Para el tercer semestre se abordan expresiones algebraicas de mayor complejidad y se integra la geometría plana para introducir representaciones visuales que fomenten la abstracción espacial
- El cuarto semestre permite desarrollar la comprensión de razones, proporciones y el estudio de fenómenos periódicos a través de la trigonometría y la geometría analítica
- El quinto semestre promueve la comprensión de fenómenos cuyo elemento central es el cambio, mediante el análisis de funciones, el cálculo de la derivada y la introducción del Teorema Fundamental del Cálculo





- Finalmente, en el sexto semestre se abordan contenidos formativos para la interpretación y el análisis de datos provenientes de fenómenos cuyo comportamiento puede describirse probabilísticamente, contribuyendo así a una toma de decisiones fundamentada

Con las especificidades mencionadas de cada semestre, se espera que el estudiantado:

- Vincule las nociones generales y particulares de cada semestre de la asignatura Pensamiento Matemático
- Alcance o se aproxime lo más posible a la meta educativa de cada semestre.
- Aplique los aprendizajes a su contexto, por lo que se enfatizan propósitos formativos que impulsan la resolución de problemas sencillos de su entorno estudiantil y comunitario

3.1. Planeación didáctica

Un aspecto importante en el que las anteriores anotaciones encuentran sentido es en la planeación didáctica. Los criterios esenciales para su diseño son:

- Definir un propósito como punto de partida bajo el criterio central de que los propósitos sean asequibles
- Responder a una secuencia de actividades donde participa la comunidad estudiantil para trabajar con un contenido formativo y pueden definirse desde diversos tipos de complejidad: lectura, diálogo, escritura de texto, resolución de ejercicios u otras. También pueden concretarse a partir de formas de organización múltiple: individual, por triadas, plenaria. Un criterio importante es su congruencia con el propósito y generalmente se proyectan de un nivel menor a uno mayor de complejidad
- Identificar los procesos de construcción o resignificación más importantes, los cuales permiten reconocer aspectos en los que el grupo en su conjunto, y las y los estudiantes individualmente, se mueven cualitativamente



Los anteriores se considerarían los aspectos centrales de un diseño didáctico, sin embargo, también pueden integrarse algunos otros criterios, como:

- Estimación del uso del tiempo en el conjunto de las actividades y, en ocasiones, actividad por actividad
- Definición del uso de algún tipo de material de apoyo para el logro del propósito de la secuencia
- Especificación de los espacios donde habrían de llevarse a cabo los diferentes momentos de trabajo

Algunas instituciones acuerdan la asignación de datos de identificación: asignatura, semestre, docente. Sin embargo, estas decisiones responden a razones más bien del carácter administrativo que deben cubrir algunos planteles, proceso en el que se sugiere el diálogo colaborativo previo.

Cada práctica docente es única, por ese motivo, este apartado centra su atención en proponer al cuerpo docente al menos un modelo de planeación didáctica y su relación transversal con otras asignaturas, para que, a partir de su experiencia, logren profundizar en los propósitos formativos y con ello fortalecer la experiencia educativa.

Debe aclararse que lo primordial es evitar un formato único de planeación didáctica o sugerir que existe uno exclusivo para alguna asignatura. La diversidad curricular permite adecuar las prácticas áulicas de acuerdo con cada contexto.

A continuación, se describen dos propuestas de planeación didáctica. Cabe aclarar que el nivel de profundidad de cada propósito formativo dependerá en gran medida del diagnóstico grupal y de los aspectos relevantes asociados con la retroalimentación; en consecuencia, el personal docente responsable del grupo podrá tomar mejores decisiones para implementar los propósitos formativos.

3.2. Ejemplo de planeación didáctica para el propósito formativo 1 del primer semestre

Este propósito formativo aborda los elementos básicos de la lógica matemática que favorecen la introducción del lenguaje matemático al estudiantado; se trata de impulsar la capacidad deductiva (ver tabla 7).

Tabla 7. Planeación didáctica de Pensamiento Matemático I

Nombre de la asignatura	Pensamiento Matemático I Pensamiento aritmético
Propósito formativo	Aplica conceptos básicos de lógica matemática en situaciones de su contexto para desarrollar esquemas de razonamiento estructurado.
Contenidos formativos	Conceptualización de lógica matemática Tablas de verdad Proposiciones compuestas y operadores lógicos: conjunción (y) y disyunción (o) Proposiciones condicionales y bicondicionales
Actividad	Trabajar los contenidos de tablas de verdad y proposiciones compuestas y operadores lógicos [conjunción (y) y disyunción (o)] en situaciones de su vida cotidiana, comunitaria y estudiantil.
Propósito de la actividad	Que la comunidad estudiantil comprenda y aplique los conceptos de proposiciones compuestas utilizando los operadores lógicos y las tablas de verdad, para analizar su validez lógica.
Estrategias didácticas	<p>Inicio:</p> <p>Obtener aprendizajes previos a partir de preguntas sencillas que introduzcan el propósito formativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué se entiende por lógica matemática? • ¿Qué entienden por una proposición lógica? • ¿Cuáles elementos permiten considerar que una afirmación es verdadera o falsa?





Estrategias didácticas	<p>Desarrollo:</p> <p>Explicación teórica de los operadores conjunción (y) y disyunción (o). Incluir la notación simbólica: \wedge para la conjunción, \vee para la disyunción.</p> <p>Establecer vínculos entre los aprendizajes y su utilidad en lo cotidiano:</p> <ul style="list-style-type: none">• “Hoy es martes (y) asisto a mi clase de Pensamiento Matemático”• “Estudio para el examen (o) salgo con mis amigos” <p>Se aborda el contenido de tablas de verdad mediante la notación simbólica de proposiciones p y q; y operadores \wedge para la conjunción, \vee para la disyunción</p> <p>Cierre:</p> <p>En equipos se analizarán ejemplos cotidianos: “Si estudio y descanso, aprobaré el examen”, y se traducirá simbólicamente para construir su tabla de verdad.</p>
Evaluación	<p>Observación docente en los aspectos de evaluación formativa como:</p> <ul style="list-style-type: none">• Participación en las actividades• Revisión de las tablas de verdad construidas• Reflexión oral o escrita <p>Retroalimentación basada en los intereses de la comunidad estudiantil.</p>
Alcances de aprendizaje	<p>Inicio:</p> <p>A partir de las sesiones de trabajo se genera la reflexión, el diálogo y la discusión grupal.</p> <p>Desarrollo:</p> <p>El grupo puede proponer oraciones similares para ser analizadas y detectadas como verdaderas o falsas mediante la identificación de las premisas p y q, y su resolución adecuada.</p> <p>Cierre:</p> <p>El grupo cuenta con la facilidad de vincular situaciones cotidianas a un análisis mediante tablas de verdad y resultado en una solución práctica.</p>

Fuente: Elaborado por la COSFAC.





3.3. Ejemplo de planeación didáctica para el propósito formativo 8 del sexto semestre

Este propósito formativo explica un evento aleatorio cuyo comportamiento puede describirse a través del estudio de la distribución normal para calcular la probabilidad. Se recomienda trabajar con el contenido formativo de medidas de tendencia central y medidas de dispersión (ver tabla 8).

Tabla 8. Planeación didáctica de Pensamiento Matemático VI

Nombre de la asignatura	Pensamiento Matemático VI Pensamiento estadístico y probabilístico
Propósito formativo	Explica un evento aleatorio cuyo comportamiento puede describirse a través del estudio de la distribución normal, para calcular la probabilidad.
Contenidos formativos	<ul style="list-style-type: none"> • Distribución normal • Medidas de tendencia central • Medidas de dispersión
Actividad	Recolectar datos de dos variables cuantitativas del grupo cuyo comportamiento pueda aproximarse a una distribución normal (como tiempo de traslado a la escuela, estaturas o calificaciones). Organizar la información en una tabla de frecuencias, graficar el histograma, calcular medidas de tendencia central y dispersión correspondientes.
Propósito de la actividad	Que el estudiantado recupere un evento aleatorio que pueda describirse a partir del desarrollo de medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y sus medidas de dispersión.
Estrategias didácticas	<p>Inicio:</p> <p>Convocar las experiencias y trayectorias individuales de los integrantes del grupo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué se entiende por media, mediana y moda? • ¿Qué es una medida de dispersión? • Para obtener el promedio del semestre anterior, ¿qué tendrían que hacer?



Estrategias didácticas	<p>Desarrollo:</p> <p>Una vez que se tienen las impresiones del estudiantado, se explica cada uno de los conceptos recuperando sus aportaciones para ejemplificar.</p> <p>A partir de las medidas de tendencia central y dispersión, solicitar que escriban dos fenómenos naturales o sociales en los que podrían aplicarlas (uno de la escuela y otro de su entorno).</p> <p>Con los ejemplos del estudiantado, se pueden hacer análisis con dificultad progresiva para interpretar medidas de tendencia central y dispersión.</p> <p>Cierre:</p> <p>Es posible incluir el análisis de bases de datos a través de una hoja de cálculo para obtener las medidas de tendencia central y dispersión. Resulta oportuno retomar los aprendizajes de segundo semestre de Cultura Digital II relativos a esta práctica.</p>
Evaluación	<p>Se sugiere nuevamente que el cuerpo docente sea receptivo ante las dudas y dificultades que muestra el grupo y, en la medida de lo posible, retroalimente una vez detectadas.</p> <p>La reiteración en cuanto a las sugerencias de evaluación formativa tiene el propósito de propiciar en la comunidad docente los aspectos cualitativos en los que habría que prestar atención, como cuando el estudiantado resuelve sus dudas o se aproxima a la respuesta.</p>
Alcances de aprendizaje	<p>Inicio:</p> <p>Participación y aportaciones sobre el tema.</p> <p>Desarrollo:</p> <p>El grupo encuentra un sentido aplicado a la realidad de la escuela o su entorno para el uso de las medidas de tendencia central y de dispersión.</p> <p>Cierre:</p> <p>El grupo puede vincular aprendizajes de asignaturas como Cultura Digital.</p>

Fuente: Elaborado por la COSFAC.





Resulta oportuno retomar los aprendizajes de segundo semestre de Cultura Digital II relativos a la práctica que se cree conveniente implementar: *Procesa datos relacionados con una situación, fenómeno o problemática de índole personal, social o ambiental, utilizando herramientas de software que permitan calcular medidas de tendencia central y dispersión, así como generar representaciones gráficas que contribuyan a su análisis.*

3.4. Transversalidad

En este apartado, se define a la transversalidad como la estrategia para acceder al conocimiento complejo a través del cruce de los propósitos y contenidos formativos de todas las asignaturas, de tal manera que se realice la interconexión de aprendizajes de forma significativa, y con ello dar un nuevo sentido a la acción pedagógica de las comunidades docentes.

Por lo anterior, es importante contribuir a la accesibilidad para transversalizar propósitos y contenidos formativos de las diferentes asignaturas. Los contenidos formativos abordados en las asignaturas son herramientas idóneas para aplicar en la observación y representación matemática de diversas situaciones o problemas relacionados con todas las asignaturas que conforman el MCCEMS.





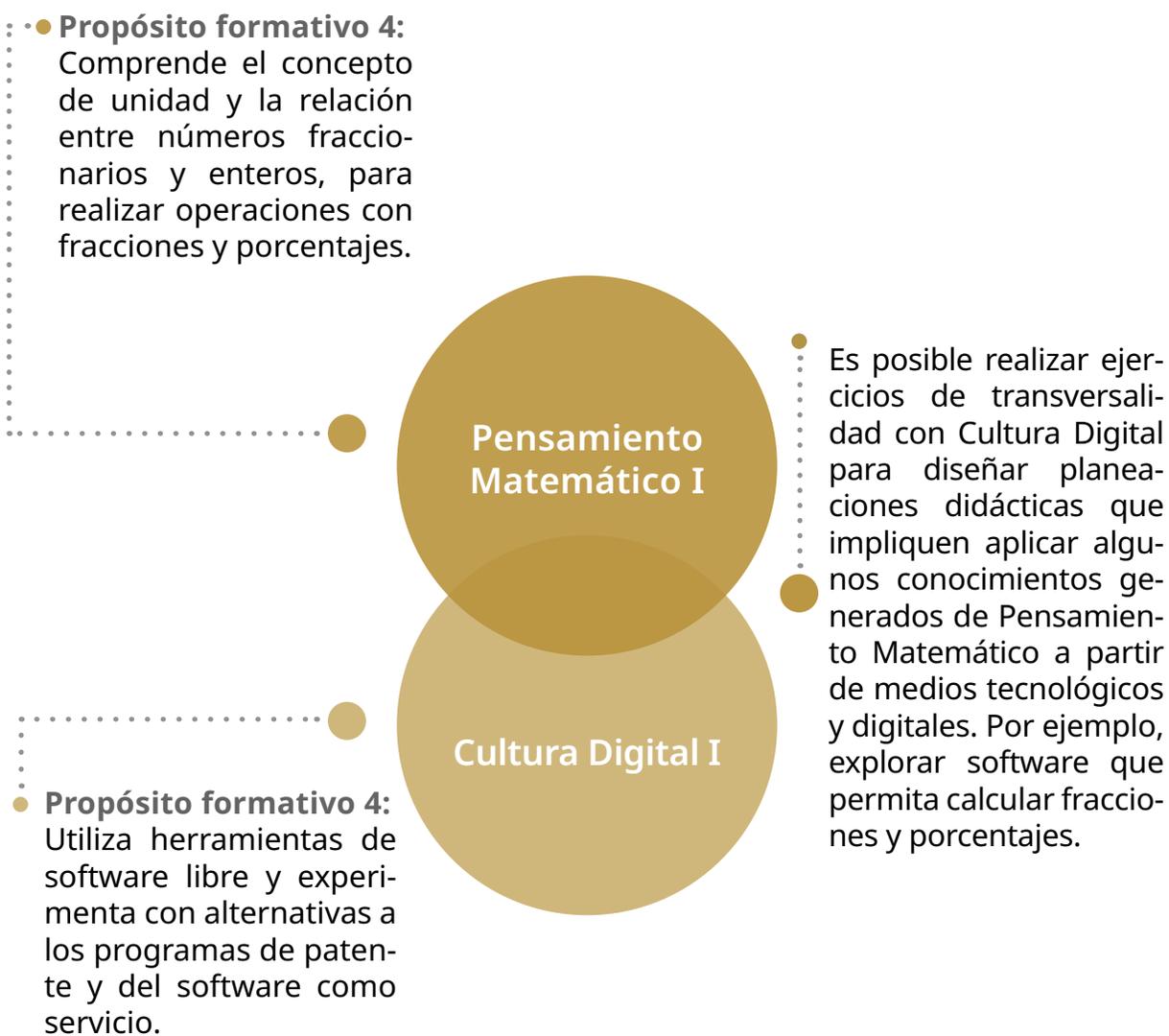
En este sentido, proponemos algunas opciones de articulación de Pensamiento Matemático con las diferentes asignaturas que conforman el MCCEMS, con la premisa de que no son únicas ni exclusivas o prescriptivas, más bien intentan ofrecer escenarios posibles. Por supuesto se deberá considerar la valoración de los titulares de las asignaturas con quienes se realizará este trabajo de transversalidad para identificar algún propósito formativo en el que observen momentos de encuentro y discusión. Asimismo, estos ejercicios se pueden ampliar con las aportaciones del grupo de acuerdo con su experiencia y temas de interés:

- Con las Ciencias Sociales, se puede aplicar al consultar y recopilar información sobre población, producción, empleo, educación a nivel nacional, estatal y municipal, y elaborar sus propias gráficas con los datos. Se sugiere hacer comparaciones entre la media nacional con respecto al comportamiento de la misma variable en el ámbito estatal y municipal. Por ejemplo, si el promedio de escolaridad a nivel nacional es de 9.7 años y los estados de Chiapas y Nuevo León tienen un promedio de 7.8 y 10.7 años, respectivamente, se puede pensar en relación con las desigualdades regionales en el país.
- Con las Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología, se sugiere articular al hacer uso del lenguaje matemático para describir diversas leyes de la física o la química, o al utilizar modelos matemáticos para ayudar en la explicación de algunos sistemas biológicos.
- Con Cultura Digital se puede aprovechar, por ejemplo, para desarrollar capacidades sobre cómo emplear herramientas digitales en el análisis de figuras geométricas o en la descripción de curvas en el plano, análisis de fenómenos de cambio (cálculo diferencial) y optimización de procesos (máximos y mínimos).

De manera más específica, considerando que el insumo primario para los cuerpos docentes son los propósitos formativos, se muestran algunos ejemplos de transversalidad con la finalidad de aportar sugerencias y diálogo entre las posibilidades que encuentren las y los maestros en sus planteles (ver figura 2, 3, 4, 5, 6 y 7).



Figura 2. Propósitos formativos con orientaciones para transversalizar Pensamiento Matemático I con Cultura Digital I



Fuente: Elaborado por la COSFAC.

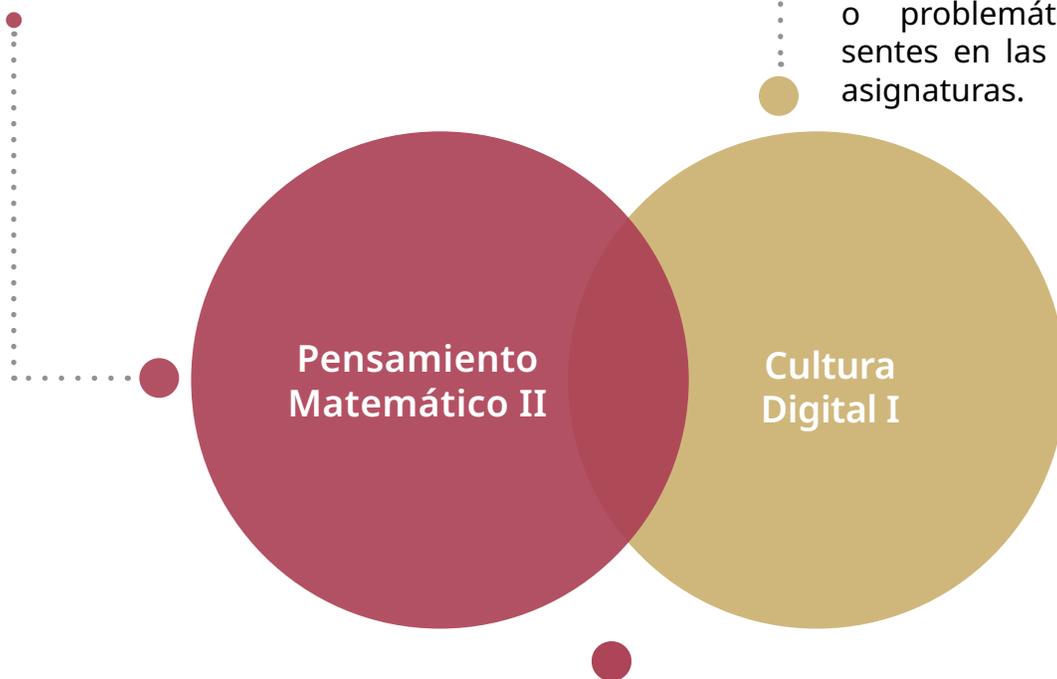
Figura 3. Propósitos formativos con orientaciones para transversalizar Pensamiento Matemático II con Cultura Digital I

Propósito formativo 1:

Representa operaciones aritméticas utilizadas en situaciones de interés, mediante letras y símbolos, para comprender el lenguaje algebraico.

Propósito formativo 8:

Conoce los elementos del lenguaje algorítmico a través de medios digitales para resolver situaciones, fenómenos o problemáticas presentes en las diferentes asignaturas.



Cultura Digital permite acceder a las experiencias de aprendizaje desde el repertorio de herramientas digitales. Cabe señalar que no en todos los planteles se cuenta con la infraestructura para los requerimientos de esta asignatura. Sin embargo, es constante la vinculación con Pensamiento Matemático, en este caso para modelar problemas algebraicos mediante código.

Fuente: Elaborado por la COSFAC.

Figura 4. Propósitos formativos con orientaciones para transversalizar Pensamiento Matemático III con Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología III

● **Propósito formativo 2:**

Aplica la aritmética y el manejo del álgebra para resolver ecuaciones lineales con dos incógnitas que refieran a situaciones de interés.

Pensamiento Matemático III

Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología III

● La transversalidad con Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología es consustancial dados los procesos que son desarrollados mediante planeaciones didácticas que involucren el estudio de ecuaciones lineales de dos incógnitas para entender la estructura de reacciones químicas.

● **Propósito formativo 4:**

Analiza la estructura de una reacción química para comprender su importancia como proceso de transformación de la materia.

Fuente: Elaborado por la COSFAC.



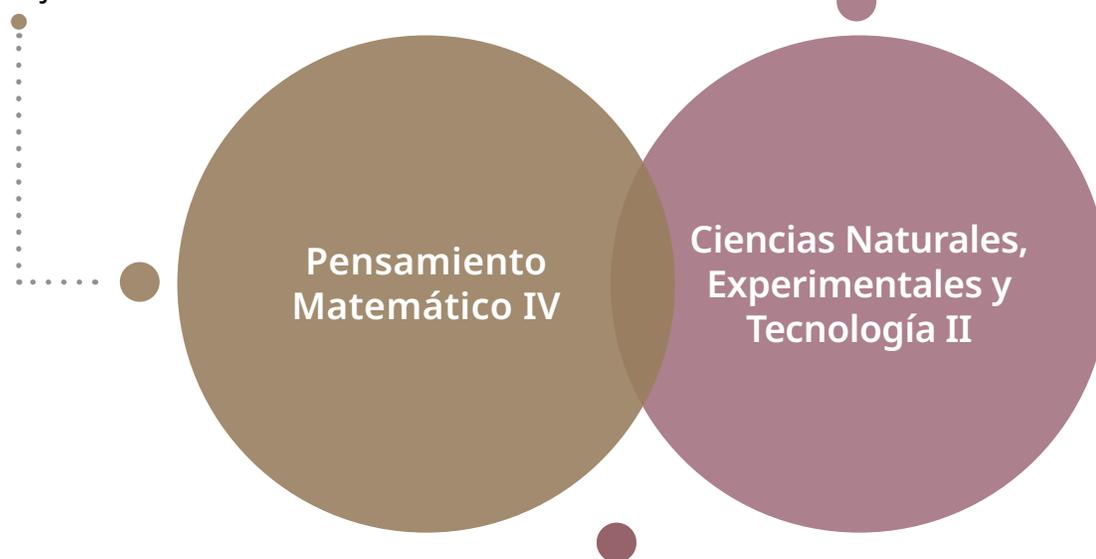
Figura 5. Propósitos formativos con orientaciones para transversalizar Pensamiento Matemático IV con Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología II

Propósito formativo 7:

Aplica conocimientos sobre ecuaciones con dos variables para realizar estimaciones sencillas, para consolidar los aprendizajes.

Propósito formativo 2:

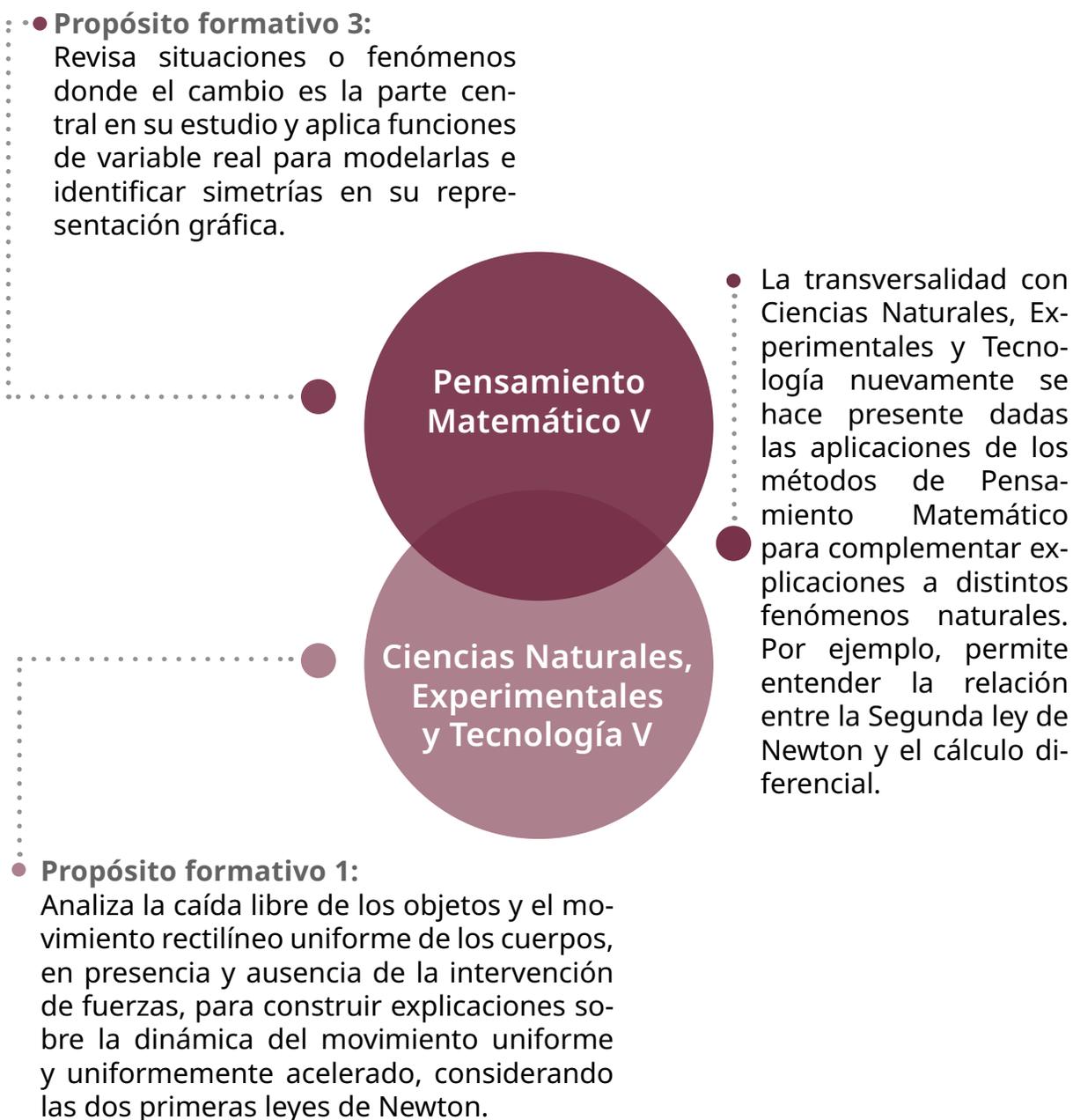
Analiza el cambio de posición de un cuerpo al interactuar con otro, para comprender los conceptos de fuerza, movimiento y su relación con la energía mecánica.



Los puentes entre Pensamiento Matemático y Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología aumentan las posibilidades de transversalidad, incluso entre propósitos formativos que anteceden. Un planteamiento que considere los propósitos formativos enunciados consiste en recuperar el estudio del movimiento y su relación con la energía mecánica, mediante la aplicación del conocimiento de ecuaciones de dos variables para realizar estimaciones matemáticas.

Fuente: Elaborado por la COSFAC.

Figura 6. Propósitos formativos con orientaciones para transversalizar Pensamiento Matemático V con Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología V



Fuente: Elaborado por la COSFAC.



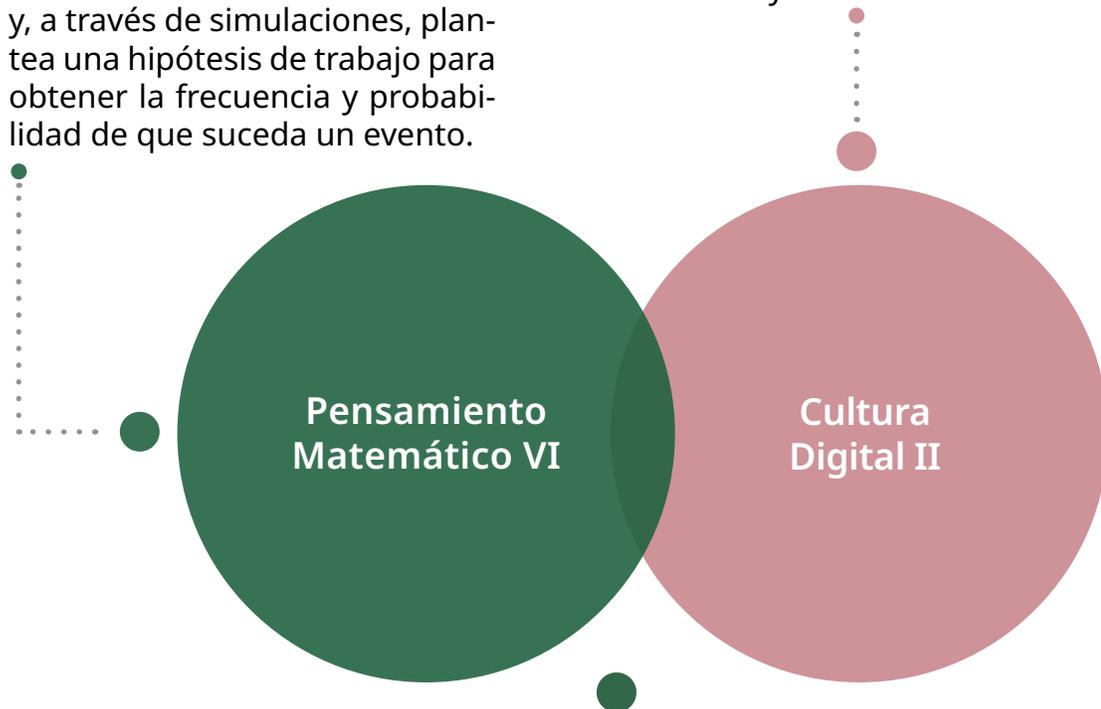
Figura 7. Propósitos formativos con orientaciones para transversalizar Pensamiento Matemático VI con Cultura Digital II

Propósito formativo 2:

Identifica la incertidumbre como consecuencia de la variabilidad y, a través de simulaciones, plantea una hipótesis de trabajo para obtener la frecuencia y probabilidad de que suceda un evento.

Propósito formativo 4:

Procesa datos relacionados con una situación, fenómeno o problemática de índole personal, social o ambiental, utilizando herramientas de software que permitan calcular medidas de tendencia central y dispersión, así como generar representaciones gráficas que contribuyan a su análisis.



Los propósitos y los contenidos formativos de Cultura Digital continúan aportando a la asignatura de Pensamiento Matemático al proporcionar contenidos formativos digitales en los que es posible generar simulaciones probabilísticas.

Fuente: Elaborado por la COSFAC.



4. Criterios para la evaluación del aprendizaje

En este apartado se encuentran algunas reflexiones en torno a los aspectos que son prioritarios de evaluar en la asignatura, tomando al estudiantado como figura central del proceso de aprendizaje. Esto tiene como finalidad potenciar su desarrollo integral, así como los propósitos del perfil de egreso, que son, entre otros, formar una ciudadanía comprometida con la transformación de su realidad social.

4.1. Diagnóstica

La evaluación diagnóstica es el punto de partida del proceso formativo de cada asignatura. De esta manera, se puede reconocer la diversidad de trayectorias formativas y experiencias del estudiantado. Su intención es acompañar la fase de diseño de las situaciones de aprendizaje, cuyo eje siempre serán las necesidades de los grupos y lo que el estudiantado conoce y puede resolver. Debe mencionarse que las posibilidades para la evaluación diagnóstica son diversas e incluso complementarias: desde diálogos en clase; ejercicios sin el fin de asignarles alguna calificación; observación de las formas de participación; intercambio de opiniones respecto del trabajo en equipo (que pueden ser registradas en la bitácora docente), hasta exámenes como instrumentos para identificar nociones conceptuales.

Es oportuno resaltar que, además de la intención de la evaluación diagnóstica como herramienta para la planeación didáctica, al finalizar el semestre esta se convierte en un referente para valorar los avances del estudiantado.

4.2. Formativa

La evaluación formativa también se entenderá como un momento dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, y como parte de este existen diferentes herramientas o instrumentos para llevarla a cabo, como pueden ser las rúbricas, las listas de cotejo, los diarios de clase, las bitácoras, los exámenes, los ensayos, etcétera. Su función principal es la regulación de los procesos de aprendizaje, y tiene un doble destinatario:

- 1) La comunidad docente, constituida por quienes, durante el desarrollo de las actividades en el aula, recaban la información necesaria para la toma de decisiones y la realización de los ajustes necesarios.



2) La comunidad estudiantil, conformada por quienes, a partir de la información recabada por cada docente, reciben, durante el desarrollo de las actividades que realizan, retroalimentaciones puntuales sobre su proceso y sus desafíos, a fin de irse aproximando a lo señalado en un propósito formativo.

Respecto de los propósitos formativos, resulta relevante señalar que, si bien describen de forma general lo deseable por aprender por parte del estudiantado, no constituyen el único lugar posible al que las comunidades estudiantiles pueden llegar. Por tanto, es preciso atender las siguientes consideraciones si se observa que la comunidad estudiantil no está logrando alcanzarlos:

- 1) Reconocer que lo fundamental es enseñar y evaluar lo prioritario de un propósito formativo, sin lo cual, este dejaría de ser tal.
- 2) Ponderar la diferencia cualitativa entre el punto en que alguien que forma parte del estudiantado (o de un grupo) comenzó las actividades y el lugar donde se encuentra al término de estas.
- 3) Recurrir a la retroalimentación grupal en aquellos casos donde la retroalimentación persona a persona sea imposible, por la cantidad de estudiantes y grupos. Esto, debido a que la grupal sigue siendo valiosa en tanto brinda información puntual sobre los avances.

Para ejemplificar las tres consideraciones enunciadas y reconocer si nuestras comunidades estudiantiles logran efectivamente o no lo señalado por los propósitos formativos, se sugiere evaluar lo prioritario de cada propósito, como veremos:

Comprende el concepto de unidad y la relación entre números fraccionarios y enteros para realizar operaciones con fracciones y porcentajes.

En este propósito, los aspectos más relevantes para evaluar el progreso cualitativo al inicio y al final de una actividad son la capacidad para identificar y resolver operaciones con fracciones y porcentajes. Estos aprendizajes son fundamentales para enfrentar situaciones cotidianas como calcular descuentos, conocer los intereses generados en compras con mensualidades, distribuir cantidades de forma equitativa y, en general, tomar decisiones informadas en diferentes contextos.





Estos aprendizajes son la base para contenidos formativos más avanzados, que serán vistos en Introducción al álgebra II; Pensamiento algebraico e introducción a geometría plana III; Trigonometría y geometría analítica IV; Cálculo diferencial V; y Pensamiento estadístico y probabilístico VI, además de la relación aplicativa que tienen con disciplinas como física, química y economía. En consecuencia, es deseable que la retroalimentación permita a el estudiantado comprender en qué medida dominan las distintas operaciones matemáticas y cuáles necesitan reforzar.

Así, la evaluación formativa de Pensamiento Matemático se orienta hacia las prioridades y necesidades de cada estudiante, en función de su proceso de aprendizaje. La retroalimentación grupal resulta especialmente útil para ajustar las estrategias y metodologías empleadas, pues permite al grupo identificar de manera colectiva los aspectos en los que debe prestar atención y mejorar.

Dado que la asignatura de Pensamiento Matemático presenta altos índices de reprobación, es fundamental que el cuerpo docente mantenga una comunicación constante con todo el grupo y preste especial atención a quienes muestran dificultades. En este contexto, un examen que solo otorgue una calificación de aprobado o reprobado carece de sentido si no aporta información relevante sobre el progreso del estudiantado, al igual que cualquier otro instrumento de evaluación centrado exclusivamente en lo cuantitativo.

Finalmente, esta asignatura reconoce como aspecto prioritario la evaluación formativa y la retroalimentación en consideración de:

- Convertir el error en una situación de aprendizaje y no en un factor desfavorable en el que sea adoptado y aprendido el rechazo a las matemáticas
- Construir conocimientos matemáticos a partir de los ejercicios aplicativos sobre situaciones de interés y del entorno
- Establecer procesos resolutivos que conecten los propósitos y contenidos formativos con los de asignaturas posteriores
- Estimar el logro alcanzado en función de los procesos observados durante las clases



5. Glosario

Heurístico. Manera de buscar la solución de un problema mediante métodos no rigurosos, como por tanteo, reglas empíricas, etc.

Meta. Prefijo que significa 'junto a', 'después de', 'entre', 'con' o 'acerca de'. Metacentro, metatórax, metalengua.

Problema meta. Problema que aborda, organiza o analiza otros problemas; opera a un nivel superior de abstracción sobre los demás.

Resignificar. Reconstruir el sentido de un conocimiento previo al integrarlo en nuevos contextos de aprendizaje significativo.





6. Bibliografía básica

- 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.^a ed.). Patria.
- Bracho, J. (2005). *Introducción analítica a las geometrías*. Fondo de Cultura Económica.
- Castro, S. (2018). *Historia de las matemáticas: Del cero al infinito* (2.^a ed.). Galobart Books.
- Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación. (2020). *Repensar la evaluación para la mejora educativa: Resultados de México en PISA 2018*. Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación.
<https://www.mejoredu.gob.mx/images/publicaciones/pisa-final.pdf>
- Ferrater Mora, J., y Leblanc, H. (1962). *Lógica matemática* (2.^a ed., 11.^a reimpr.). Fondo de Cultura Económica.
- González Gallego, J. E. (2019). *Estadística y probabilidad: Bachillerato*. Editorial Trillas.
- Larson, R., y Edwards, B. H. (2017). *Cálculo diferencial e integral* (10.^a ed., edición en español). Cengage Learning.
- Rojano Ceballos, M. T., y Solares Rojas, A. (Eds.). (2017). *Estudio comparativo de la propuesta curricular de matemáticas en la educación obligatoria en México y otros países*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
<https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/01/P1F210.pdf>
- Salazar Guerrero, L. J. (2018). *Probabilidad y estadística: Para bachilleratos tecnológicos*. Grupo Editorial Patria.
- Secretaría de Educación Pública. (2024). *Programa de estudio para la educación secundaria: Programa sintético de la fase 6*. Secretaría de Educación Pública.
https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2024/06/Programa_Sintetico_Fase_6.pdf?1723929665315
- Stewart, J. (2016). *Cálculo: Trascendentes tempranas. Una variable* (7.^a ed., edición en español). Cengage Learning.
- Suppes, P., y Hill, S. (2021). *Introducción a la lógica matemática: Primer Curso*. Reverté.



Gobierno de
México

Educación
Secretaría de Educación Pública



Gobierno de
México

Educación
Secretaría de Educación Pública