



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Programa de estudios
del recurso sociocognitivo Pensamiento Matemático

Temas Selectos

de matemáticas III

Leticia Ramírez Amaya
Secretaria de Educación Pública

Carlos Ramírez Sámano
Subsecretario de Educación Media Superior

Silvia Aguilar Martínez
Coordinadora Sectorial de Fortalecimiento



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Primera edición, 2024.

Subsecretaría de Educación Media Superior
Av. Universidad 1200, Col. Xoco. Benito Juárez,
C.P. 03330, Ciudad de México (CDMX).
Distribución gratuita. Prohibida su venta

**Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS)
Bachillerato con carrera técnica
Currículum Fundamental Extendido Obligatorio**

**Programa de estudios de Temas Selectos de Matemáticas III: Pensamiento
variacional para la modelación de fenómenos**

SEMESTRE	Sexto	
CRÉDITOS	10 créditos	
COMPONENTE	Componente de Formación Fundamental Extendido	
HORAS	SEMESTRALES	SEMANALES
MEDIACIÓN DOCENTE	80 horas	5 horas

I. Introducción

La finalidad de la Educación Media Superior es formar personas capaces de reflexionar sobre su vida para conducirla en el presente y en el futuro con bienestar y satisfacción, con sentido de pertenencia social, conscientes de los problemas de la humanidad, dispuestos a participar de manera responsable y decidida en los procesos de democracia participativa, comprometidos con las mejoras o soluciones de las situaciones o problemáticas que existan y que desarrollen la capacidad de aprender a aprender en el trayecto de su vida. En suma, que sean adolescentes, jóvenes y personas adultas capaces de erigirse como agentes de su propia transformación y de la sociedad, y que con ello fomenten una cultura de paz y de respeto hacia la diversidad social, sexual, política y étnica, siendo solidarios y empáticos con las personas y grupos con quienes conviven.

Para ello es preciso contar con un Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS), centrado en el desarrollo integral de las y los adolescentes y jóvenes, diseñado y puesto en práctica desde la inclusión, participación, colaboración, escucha y construcción colectiva, que responda y atienda los mandatos de la reforma al Artículo 3o. Constitucional, la Ley General de Educación y los principios de la Nueva Escuela Mexicana. En el que se haga explícito el papel de las y los docentes como diseñadores didácticos, innovadores

educativos y agentes de transformación social con autonomía didáctica¹, trascendiendo su papel de operadores de planes y programas de estudio.

El MCCEMS concibe al Recurso Sociocognitivo de Pensamiento Matemático de manera amplia, incluyendo la ejecución procedimental de algoritmos, la interpretación de sus resultados, y abarcando procesos intuitivos y formales como la observación, el acto de conjeturar y la argumentación, así como también la solución de problemas, la modelación de la realidad y la comunicación en contextos matemáticos.

En el MCCEMS se abordan el Pensamiento Matemático y Temas Selectos de Matemáticas con Unidades de Aprendizaje Curricular (UAC) que, en apego al Acuerdo Secretarial número 09/08/23 y el Acuerdo Secretarial número 09/05/24, se definen como un conjunto de aprendizajes que integran una unidad completa que tiene valor curricular porque ha sido objeto de un proceso de evaluación, acreditación y/o certificación para la asignación de créditos. Estas UAC pueden ser cursos, asignaturas, materias, módulos u otros que representen aprendizajes susceptibles de ser reconocidos por su valor curricular. Cada UAC enmarca los contenidos y habilidades que darán cumplimiento a la formación de las y los estudiantes de EMS y serán desarrollados a través de las progresiones de aprendizaje.

El Acuerdo 09/05/24 modifica el diverso número 09/08/23 que actualiza el MCCEMS, para fortalecer la impartición del currículo ampliado, con el desarrollo de la formación socioemocional de manera transversal en el componente de formación fundamental extendida y de formación laboral a partir de las unidades de aprendizaje (UA) o unidades de aprendizaje curricular (UAC).

Temas Selectos de Matemáticas se encuentra integrado por tres UAC, a desarrollarse en tres semestres (ver tabla 1).

Tabla 1. Unidades de Aprendizaje Curricular por semestre, horas y créditos

Unidades de Aprendizaje Curricular	Semestre	Horas semanales			Horas semestrales			Créditos
		MD	EI	Total	MD	EI	Total	
TSM I	Cuarto	4	1	5	64	16	80	8
TSM II	Quinto	5	1.25	6.25	80	20	100	10
TSM III	Sexto	5	1.25	6.25	80	20	100	10

¹ La autonomía didáctica es la facultad de las y los docentes para decidir, con base en un contexto, las estrategias pedagógicas y didácticas que utilizarán para lograr las metas de aprendizaje establecidas en las progresiones de aprendizaje (SEP, 2022).

Los tres semestres de Temas Selectos de Matemáticas han sido diseñados considerando la trayectoria académica de las y los estudiantes, contemplando conocimientos y saberes relativos al pensamiento estadístico y probabilístico, al pensamiento aritmético, algebraico y geométrico, así como también al pensamiento variacional.

Se continua con la descripción del Pensamiento Matemático a través de las mismas categorías con las que se ha descrito en los primeros tres semestres, pues el tipo de pensamiento que buscamos desarrollar en el estudiantado es el mismo, aunque se profundiza en el alcance de los aprendizajes de trayectoria de cada categoría. Las progresiones de aprendizaje tienen una orientación hacia la formación humana así como también propedéutica para el ingreso a Educación Superior y/o para la inserción al mundo laboral.

Con "Temas selectos de matemáticas III: Pensamiento variacional para la modelación de fenómenos" se ofrece una UAC que busca favorecer el pensamiento crítico de las y los estudiantes, a través de contenidos de cálculo diferencial e integral: se pone especial énfasis en la aplicación y construcción de modelos variacionales, observando la pertinencia de las variables de estudio, el cumplimiento de las hipótesis de los teoremas y resultados aplicados y la adaptación de las herramientas matemáticas a los contextos que plantean ciertos problemas.

En esta UAC se establecen progresiones de aprendizaje para guiar al estudiantado a través de una trayectoria diseñada con el fin de apoyar la superación de obstáculos cognitivos asociados a contenidos que involucran la noción del infinito potencial.

Se ha puesto especial énfasis en aspectos de modelación de fenómenos naturales o sociales empleando funciones reales de variable real, para mostrar a las y los estudiantes una de las aplicaciones más prominentes de la matemática.

II. Aprendizajes de trayectoria

Los aprendizajes de trayectoria que se desarrollan a lo largo de las UAC responden a las preguntas ¿qué tipo de persona pretendemos formar? y ¿en qué contribuye el área o recurso en la formación integral de las y los jóvenes que cursen este tipo educativo?

Los aprendizajes de trayectoria de Pensamiento Matemático describen la formación que buscamos ofrecer a las y los estudiantes que cursen por el MCEMS, la cual pretende aportar herramientas y habilidades, como lo son la capacidad para observar, intuir, conjeturar, argumentar, modelar, entre otras, que les serán de utilidad sin importar el derrotero que sea elegido al terminar el bachillerato.

El perfil de egreso de las y los estudiantes, en el Recurso Sociocognitivo de Pensamiento Matemático queda referido en el currículum bajo los siguientes aprendizajes de trayectoria:

1. Aplica procedimientos algorítmicos e interpreta sus resultados para anticipar, encontrar y validar soluciones a problemas matemáticos, de áreas del conocimiento y de su vida personal.
2. Observa, intuye, conjetura y argumenta a favor o en contra de afirmaciones matemáticas tanto teóricas como de aplicación en áreas de conocimiento, recursos sociocognitivos o recursos socioemocionales, para debatir y contrastar ideas con sus pares.
3. Analiza situaciones y problemas, discerniendo las variables de interés para el estudio, así como también llevando a cabo la verificación requerida de las hipótesis para la aplicación de los objetos, métodos y conceptos matemáticos utilizados, con la finalidad de modelar fenómenos o resolver problemas.
4. Describe, interpreta y comunica con claridad ideas, situaciones y fenómenos propios de la matemática, de las ciencias naturales, experimentales, de la tecnología, de las ciencias sociales y de su entorno, empleando un lenguaje matemático riguroso.

III. Progresiones de aprendizaje, metas, categorías y subcategorías

Los elementos del MCCEMS que dan respuesta a las preguntas ¿qué se enseña? Y ¿qué se aprende?, son las progresiones de aprendizaje, las metas, las categorías y las subcategorías.

En estas UAC las y los docentes encontrarán los mismos instrumentos curriculares (categorías, subcategorías y metas de aprendizaje) que han sido empleados en los primeros semestres de Pensamiento Matemático. El tipo de pensamiento que buscamos que las y los estudiantes adquieran es el mismo: un pensamiento matemático que apunta a un pensamiento crítico y que, en consecuencia, es descrito por las mismas categorías y subcategorías y evaluado empleando las metas de aprendizaje ya establecidas. La diferencia fundamental entre las UAC de los primeros semestres y las UAC de los últimos semestres recae en la orientación y los propósitos: las UAC de los últimos semestres tienen adicionalmente una perspectiva propedéutica. El currículo fundamental extendido favorece una formación integral en la que se desarrolla el pensamiento crítico del estudiantado y se adquieren los contenidos y herramientas necesarios para poder transitar a Educación Superior. Esta orientación se ve reflejada en el camino didáctico que trazan las progresiones de aprendizaje. Además de esta razón de fondo existe una razón práctica, se ofrece un programa minimalista en tanto a instrumentos curriculares con el fin de que la mayor parte del trabajo docente de apropiación recaiga en la actividad creativa de diseño instruccional sobre cómo articular las categorías del pensamiento matemático con actividades con sus estudiantes para

favorecer esta forma de pensar y la adquisición contenidos innovadores y necesarios para ingresar a Educación Superior.

En el programa de Temas Selectos de Pensamiento Matemático III: "Pensamiento variacional para la modelación de fenómenos" se abordan 9 progresiones de aprendizaje que tienen impacto en el logro de las metas de aprendizaje clasificadas utilizando las cuatro categorías y empleando algunas de sus subcategorías. Las metas de aprendizaje se refieren a esos indicadores que nos permitirán observar (evaluar formativamente) los aprendizajes de trayectoria planteados en estas UAC.

Cada progresión de aprendizaje articula los contenidos y habilidades del Pensamiento Matemático que deberán abordarse a lo largo del semestre y buscarse desarrollar en el estudiantado. Las categorías y subcategorías orientan la práctica docente hacia el favorecimiento de este tipo de pensamiento en las y los estudiantes.

A continuación, se presentan cada una de las 9 progresiones que corresponde al programa de estudios de Temas Selectos de Matemáticas III, así como las relaciones con las metas, categorías y subcategorías.

Explora las propiedades y criterios específicos que ayudan a determinar el comportamiento de una sucesión de números reales (convergente, divergente, oscilante), considerando ejemplos concretos.

Se puede usar esta progresión para revisar elementos de los números reales concernientes a su expresión decimal, densidad de los racionales y la completez de la recta real.

METAS	CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS
C2M1. Observa y obtiene información de una situación o fenómeno para establecer estrategias o formas de visualización que ayuden a entenderlo.	C2. Procesos de intuición y razonamiento.	S1. Capacidad para observar y conjeturar. S2. Pensamiento intuitivo.
C4M1. Describe situaciones o fenómenos empleando rigurosamente el lenguaje matemático y el lenguaje natural.	C4. Interacción y lenguaje matemático.	S1. Registro escrito, simbólico, algebraico e iconográfico. S2. Negociación de significados.

2

Asume propiedades y aplica teoremas sobre límites para comprender el comportamiento local de fenómenos que son modelados a través de funciones reales de variable real.

METAS	CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS
C2M4. Argumenta a favor o en contra de afirmaciones acerca de situaciones, fenómenos o problemas propios de la matemática, de las ciencias o de su contexto.	C2. Proceso de intuición y razonamiento.	S2. Pensamiento intuitivo. S3. Pensamiento formal.
C4M3. Organiza los procedimientos empleados en la solución de un problema a través de argumentos formales para someterlo a debate o evaluación.	C4. Interacción y lenguaje matemático.	S2. Negociación de significados. S3. Ambiente matemático de comunicación.

3

Modela diversos fenómenos naturales o sociales empleando diferentes tipos de funciones reales de variable real, considerando la continuidad de la función o sus posibles discontinuidades.

METAS	CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS
C3M2. Construye un modelo matemático, identificando las variables de interés, con la finalidad de explicar una situación o fenómeno y/o resolver un problema tanto teórico como de su entorno.	C3. Solución de problemas y modelación.	S2. Construcción de modelos.

4

Cuantifica e interpreta las tasas de variación de fenómenos sociales o naturales empleando la noción de derivada.

METAS	CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS
C3M3. Aplica procedimientos, técnicas y lenguaje matemático para la solución de problemas propios del pensamiento matemático, de áreas de conocimiento, recursos sociocognitivos, recursos socioemocionales y de su entorno.	C3. Solución de problemas y modelación.	S1. Uso de modelos. S3. Estrategias heurísticas y ejecución de procedimientos no rutinarios.

5

Calcula e interpreta puntos máximos y mínimos locales, puntos de concavidad y convexidad y demás elementos que permiten entender el comportamiento de una función que modela un fenómeno de interés social o natural asumiendo y aplicando teoremas del cálculo diferencial.

METAS	CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS
C1M1. Ejecuta cálculos y algoritmos para resolver problemas matemáticos, de las ciencias y de su entorno.	C1. Procedural.	S3. Elementos variacionales.
C1M3. Comprueba los procedimientos usados en la resolución de problemas utilizando diversos métodos, empleando recursos tecnológicos o la interacción con sus pares.		
C3M3. Aplica procedimientos, técnicas y lenguaje matemático para la solución de problemas propios del pensamiento matemático, de áreas de conocimiento, recursos sociocognitivos, recursos socioemocionales y de su entorno.	C3. Solución de problemas y modelación.	S3. Estrategias heurísticas y ejecución de procedimientos no rutinarios.

6

Estudia el problema del cálculo de áreas de superficies determinadas por funciones simples y aplica propiedades básicas de la integral definida para poder encontrar dichas áreas, como por ejemplo, que la integral de la suma de dos funciones integrables es la suma de las integrales o que la integral de una función por una constante es la constante por la integral de la función, etc.

METAS	CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS
C2M4. Argumenta a favor o en contra de afirmaciones acerca de situaciones, fenómenos o problemas propios de la matemática, de las ciencias o de su contexto.	C2. Procesos de intuición y razonamiento.	S2. Pensamiento intuitivo. S3. Pensamiento formal.

7

Analiza el teorema fundamental del cálculo para comprender que la derivación y la integración son procesos inversos.

METAS	CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS
C4M2. Socializa con sus pares sus conjeturas, descubrimientos o procesos en la solución de un problema tanto teórico como de su entorno.	C4. Interacción y lenguaje matemático.	S2. Negociación de significados.

8

Revisa alguna aplicación de la integral como pueden ser el cálculo de volúmenes de revolución, el concepto de trabajo en las ciencias naturales o la longitud de arco, asumiendo teoremas que les permitan hacer los cálculos necesarios.

METAS	CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS
C3M4. Construye y plantea posibles soluciones a problemas de áreas de conocimiento, recursos sociocognitivos, recursos socioemocionales y de su entorno, empleando técnicas y lenguaje matemático.	C3. Solución de problemas y modelación.	S2. Construcción de modelos.
C4M3. Organiza los procedimientos empleados en la solución de un problema a través de argumentos formales para someterlo a debate o evaluación.	C4. Interacción y lenguaje matemático.	S1. Registro escrito, simbólico, algebraico e iconográfico. S3. Ambiente matemático de comunicación.

Modela situaciones utilizando ecuaciones diferenciales de la forma $df/dx = ax$, resolviéndolas de forma directa con el cálculo de integrales y considera que para modelar otras clases de fenómenos se requiere en ocasiones de la aplicación de métodos numéricos y/o de la asistencia de una computadora (verificando que las hipótesis de los teoremas con los que construyeron los programas utilizados se satisfacen), y que, incluso, otros fenómenos a modelar pueden tener un comportamiento caótico debido a la sensibilidad a las condiciones iniciales.

METAS	CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS
C1M3. Comprueba los procedimientos usados en la resolución de problemas utilizando diversos métodos, empleando recursos tecnológicos o la interacción con sus pares.	C1. Procedural.	S3. Elementos variacionales.
C2M4. Argumenta a favor o en contra de afirmaciones acerca de situaciones, fenómenos o problemas propios de la matemática, de las ciencias o de su contexto.	C2. Procesos de intuición y razonamiento.	S3. Pensamiento formal.
C3M4. Construye y plantea posibles soluciones a problemas de áreas de conocimiento, recursos sociocognitivos, recursos socioemocionales y de su entorno, empleando técnicas y lenguaje matemático.	C3. Solución de problemas y modelación.	S3. Estrategias heurísticas y ejecución de procedimientos no rutinarios.

IV. Transversalidad con otras Áreas del Conocimiento y Recursos Sociocognitivos y Socioemocionales

Cuando se plantea la interrogante ¿cómo se relacionan los conocimientos y experiencias provistos por la UAC con las áreas y los recursos del MCCEMS?, la respuesta se encuentra en la transversalidad como la estrategia curricular para acceder a los Recursos Sociocognitivos, las Áreas de Conocimiento y los Recursos Socioemocionales, de tal manera *que integra* los conocimientos de forma significativa y con ello dar un nuevo sentido a la acción pedagógica de las y los docentes. Con el planteamiento de la transversalidad, apoyado por la multidisciplinariedad, interdisciplinariedad y transdisciplinariedad, se logra uno de los propósitos del MCCEMS: un currículum integrado, para alcanzar una mayor y mejor comprensión de la complejidad del entorno natural y social.

Para profundizar sobre el tema de transversalidad, se sugiere revisar el documento de transversalidad en el siguiente enlace: <https://tinyurl.com/2kjlfhmv>

Una manera de desarrollar la transversalidad en el aula es la elaboración de proyectos innovadores e integradores, de tal forma que se pueda comprender, afrontar y dar solución de forma global a la problemática planteada, empleando los contenidos que proveen las categorías y subcategorías involucradas en la trayectoria de aprendizaje. En el caso de Pensamiento Matemático es posible lograr esta transversalidad, en la siguiente tabla se muestran algunas posibilidades que pueden ser analizadas, modificadas y complementadas por las y los docentes.

Currículum	Área o Recurso	Integración con Pensamiento Matemático
<p data-bbox="277 869 428 919">Currículum Fundamental</p> <p data-bbox="269 947 436 997">Recurso Sociocognitivo</p>	<p data-bbox="516 638 678 688">Lengua y Comunicación</p>	<p data-bbox="729 403 1000 430">Lengua y Comunicación</p> <p data-bbox="729 457 1385 659">Los lenguajes naturales (español, lenguas originarias, inglés, etc.) son uno de los principales medios por los que transmitimos nuestras ideas, y las ideas matemáticas no son la excepción, pero es importante destacar que en la expresión de dichas ideas conviven dos lenguajes, a saber, el formal y el natural, es fundamental que las y los estudiantes manejen ambos correctamente y conozcan sus similitudes y diferencias.</p> <p data-bbox="729 663 1385 739">Por otro lado, algunos elementos de los lenguajes naturales son susceptibles de ser modelados o descritos a través del uso de, por ejemplo, el pensamiento estadístico y probabilístico.</p> <p data-bbox="729 766 1013 793">Lengua extranjera: Inglés</p> <p data-bbox="729 821 1385 917">El lenguaje natural en el que mayoritariamente se comunica la ciencia en la actualidad es el inglés. En ese sentido, es importante ir apuntalando su desarrollo desde estas primeras etapas.</p>
	<p data-bbox="532 1012 662 1062">Conciencia Histórica</p>	<p data-bbox="729 974 1385 1127">La matemática no está terminada ni mucho menos ha aparecido de la nada. Para comprender al Pensamiento Matemático en su complejidad es necesario conocer la historia de su desarrollo y las motivaciones que han dado origen a algunos de los conceptos más importantes empleados por el Pensamiento Matemático.</p>
	<p data-bbox="516 1295 678 1325">Cultura Digital</p>	<p data-bbox="729 1136 1385 1465">En la actualidad, siempre que sea posible, es recomendable hacer uso de la tecnología para la revisión de algunos contenidos propios del Pensamiento Matemático. Por ejemplo, el uso de simulaciones que permitan modelar el comportamiento de un fenómeno aleatorio posibilitan concretizar algunos elementos del pensamiento estadístico y probabilístico; el uso de software propio de la geometría dinámica permite a las y los estudiantes observar posibles relaciones que han de materializarse en conjeturas que son susceptibles de ser demostradas o refutadas; por último, el uso de programas computacionales que describen las trayectorias y el movimiento de objetos resultan de utilidad en el abordaje del pensamiento variacional.</p>
<p data-bbox="277 1631 428 1682">Currículum Fundamental</p> <p data-bbox="269 1709 436 1759">Áreas de Conocimiento</p>	<p data-bbox="500 1631 695 1732">Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología</p>	<p data-bbox="729 1514 1385 1640">El lenguaje con el que describimos la naturaleza es el lenguaje matemático. De momento la mejor forma que tenemos para pensar en nuestra realidad física e incluso transformarla es empleando técnicas y contenidos propios de la matemática y el Pensamiento Matemático.</p> <p data-bbox="729 1644 1385 1797">El pensamiento estadístico y probabilístico apoya a CNEyT en el estudio de los ecosistemas; el pensamiento aritmético, algebraico y geométrico es fundamental para entender la manera en que se dan algunas reacciones químicas; el pensamiento variacional es el ingrediente principal con el que están descritas las leyes físicas que gobiernan al universo.</p>

	<p>Ciencias Sociales</p>	<p>Las Ciencias Sociales se apoyan del Pensamiento Matemático al hacer uso del pensamiento estadístico, el cual les permite comprender algunos aspectos de fenómenos sociales: las estadísticas son fundamentales para que como colectividad tomemos decisiones razonadas (epidemiología, determinación de presupuesto público, políticas públicas para la reducción de índices de violencia, etc.) Por otro lado, el pensamiento algebraico y el pensamiento variacional dan lugar a que en las Ciencias Sociales se explore el uso de modelos matemáticos para la descripción de fenómenos macro y microeconómicos, el estudio matemático de la dinámica de poblaciones, entre muchos otros fenómenos sociales que deben ser explicados con la metodología y perspectiva propia de las Ciencias Sociales.</p>
	<p>Humanidades</p>	<p>La matemática es un producto del ser humano y la historia del Pensamiento Matemático se desarrolla impulsada por necesidades genuinas que han llevado a matemáticas y matemáticos a crear conceptos que resultaron fundamentales para la humanidad. ¿Cómo se veía e interpretaba la realidad antes del trabajo de Galileo? ¿Cómo entendían la incertidumbre los seres humanos antes de que se formalizara el concepto de azar, aleatoriedad y probabilidad? ¿Qué problemas llevaron a la humanidad al desarrollo de lenguajes formales rigurosos? Estas son tan solo algunas preguntas que pueden abordarse desde las Humanidades y cuya reflexión pudiera arrojar alguna luz sobre la naturaleza del Pensamiento Matemático.</p>
<p>Currículo Ampliado</p> <p>Recursos Socioemocionales</p>	<p>Bienestar Emocional Afectivo</p>	<p>Históricamente la matemática y el pensamiento matemático ha sufrido de una cierta resistencia por parte de las y los estudiantes, reconocer esto es el primer paso para la búsqueda de posibles soluciones: la propuesta del MCCEMS reconoce a la matemática como algo vivo en desarrollo que debe ser enseñada con perspectiva socioemocional. El Pensamiento Matemático y las artes han tenido, a lo largo de los años, una íntima relación y comparten conexiones que las y los estudiantes pueden explorar. Se concibe al Pensamiento Matemático como un recurso desde el que se desarrolla la imaginación, la intuición y el descubrimiento intelectual.</p>
	<p>Responsabilidad Social</p>	<p>El Pensamiento Matemático puede aportar posibles rutas de solución a los problemas que aquejan a nuestra comunidad. La contaminación de un río, la movilidad en una ciudad, migración: son estas solo algunas de las problemáticas que pueden interesar a una comunidad y de las que se puede reflexionar desde Pensamiento Matemático en conjunto con otras Áreas y Recursos del MCCEMS.</p>
	<p>Cuidado Físico Corporal</p>	<p>Nuestro cuerpo es un sistema complejo y para entenderlo debemos hacer uso de múltiples recursos y considerar aspectos socioemocionales. El Pensamiento Matemático puede apoyar en esta importante labor al, por poner solo un ejemplo, ayudarnos a comprender la dinámica con la que se eliminan sustancias de nuestro cuerpo y los efectos que dichas sustancias provocan en él.</p>

Ámbitos de la Formación Socioemocional

Recursos socioemocionales: *responsabilidad social, *cuidado físico corporal y *bienestar emocional y afectivo

Ámbito de la formación socioemocional	Categorías
Práctica y colaboración ciudadana	<ul style="list-style-type: none"> • Participación ciudadana y cultura democrática • Seguridad y Educación para la Paz • Perspectiva de género • Conservación y cuidado del medio ambiente
Educación para la salud	<ul style="list-style-type: none"> • Vida saludable • Salud y sociedad • Alimentación saludable • Factores de riesgo y de protección que impactan su salud
Actividades físicas y deportivas	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciones interpersonales • El deporte: un derecho humano para todas y todos • El deporte y las emociones • El deporte, la discriminación de género y la violencia • Hacia la igualdad e inclusión en el deporte
Educación integral en sexualidad y género	<ul style="list-style-type: none"> • Las personas tienen derechos sexuales • Factores de sexualidad: libertad de conciencia, placer y autonomía del cuerpo • Equidad, inclusión y no violencia con perspectiva de género • Salud sexual y reproductiva • Ciudadanía sexual
Actividades artísticas y culturales	<ul style="list-style-type: none"> • El arte como necesidad humana • El arte para el autodescubrimiento y la autonomía • El arte como aproximación a la realidad

V. Recomendaciones para el trabajo en el aula y en la escuela

El abordaje de los contenidos de las progresiones de aprendizaje, que da respuesta a la pregunta ¿cómo se enseña?, se realizará a través de la implementación de estrategias didácticas activas y un programa de trabajo, aula, escuela y comunidad, el cual es un elemento clave para el logro de los planteamientos educativos del MCCEMS.

Se plantea una transición a estrategias didácticas activas, con un enfoque constructivista, en las cuales las y los estudiantes se encuentran en el centro del proceso de aprendizaje, tales como las basadas en: el enfoque por descubrimiento, la indagación, los proyectos, el aprendizaje cooperativo, los retos, el flipped classroom (conocido como aula invertida), entre otras. Las y los docentes en academia proponen las estrategias didácticas, herramientas, materiales o recursos didácticos que deseen utilizar para el logro de los aprendizajes.

La investigación de las ciencias del aprendizaje muestra que los conceptos que se enseñan de forma aislada son difíciles de utilizar por parte de las y los estudiantes para dar sentido a su vida cotidiana en la realidad social. Para resolver esta fragmentación, se

propone un abordaje del Pensamiento Matemático en el que se vaya construyendo con el estudiante la necesidad de cada concepto para solo luego plantear su formalización.

Tradicionalmente se ha confundido la presentación lógico-deductiva de la matemática, que es la presentación por excelencia con la que se comunican los resultados entre investigadores e investigadoras, con su presentación didáctica. De hecho, la formalización deductiva solo tiene lugar después de que se ha llegado, a través de métodos heurísticos a los resultados, como decía el matemático Felix Klein:

“El investigador en matemáticas como en cualquier otra ciencia, no trabaja con un modelo deductivo riguroso. Por el contrario, esencialmente hace uso de su imaginación, y procede intuitivamente ayudado por métodos heurísticos [...] sin el descubrimiento no sería posible la conclusión”.

Parte de la apuesta didáctica de esta propuesta es precisamente trabajar el desarrollo de dicha intuición en nuestros estudiantes. Tender a no poner sobre la mesa un método prefabricado, un camino ya trazado para que el estudiantado transite por él, sino más bien, guiarlo para trazar dicho camino y formalizar esa construcción.

En el caso particular de Temas Selectos de Pensamiento Matemático III, se recomienda trabajar con el estudiantado la carga semántica de algunas palabras relacionadas con conceptos propios del infinito, con el fin de evitar obstáculos epistémicos. Así mismo, esta UAC tiene su acento en favorecer el trabajo de adquisición de un pensamiento crítico al llevar al estudiantado a cuestionar la validez de los modelos matemáticos empleados (la pertinencia del modelo, la verificación del cumplimiento de las hipótesis, entre otras).

VI. Evaluación formativa del aprendizaje

Ante la pregunta ¿cómo se evalúa?, se reconoce que la evaluación es un proceso mediante el cual la comunidad docente reúne información acerca de lo que sus estudiantes saben, interpretan y pueden hacer; a partir de ello comparan esta información con las metas formales de aprendizaje para brindar a sus estudiantes sugerencias acerca de cómo pueden mejorar su desempeño. Este proceso se lleva a cabo con el propósito de mejorar la enseñanza y el aprendizaje durante el desarrollo de la situación didáctica. La práctica de la evaluación en el aula es formativa en la medida en que la evidencia sobre los logros de las y los estudiantes se interpreta y usa por el profesorado, los estudiantes o sus compañeros, para tomar decisiones sobre las actividades a realizar en futuras sesiones, a fin de que las y los estudiantes aprenden mejor, con base en las evidencias que se obtuvieron.

La evaluación debe ser formativa para tener la cualidad de ser utilizada como una estrategia de mejora continua. Este tipo de evaluación es constante, ofrece la posibilidad de detectar el progreso o dificultad en el proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiantado, permite visualizar el avance que se ha logrado y los objetivos por alcanzar. Para que tenga lugar la evaluación formativa se propone la utilización de la auto y coevaluación.

Las categorías del Pensamiento Matemático también orientan la evaluación formativa, pues es necesario no solamente evaluar lo procedural sino también el desarrollo de nuestros estudiantes en las demás categorías. Siempre es pertinente estar muy conscientes de la diferencia entre acreditación y evaluación.

Retroalimentar es ofrecer información precisa sobre los aspectos a mejorar en los aprendizajes de las y los estudiantes, así como sugerencias para lograrlo. En el MCCEMS se plantea que la evaluación vaya más allá de corregir e identificar errores para finalmente asignar una calificación; por el contrario, se invita a generar una cultura donde se construya el sentido del aprendizaje a través de la retroalimentación formativa. Algunas de sus características son:

- a) Favorece los procesos de pensamiento y comportamiento de las y los estudiantes.
- b) Incide en la motivación de los aprendizajes, ya que impacta en la autoestima de las y los estudiantes.
- c) Da orden a las evidencias de aprendizaje.
- d) Favorece la reflexión para la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Se recomienda diversificar las estrategias de evaluación formativa y de retroalimentación, considerando las diferentes formas de aprendizaje de los alumnos. Estas estrategias contribuirán a tomar decisiones sobre cómo reorientar las actividades de enseñanza para ayudar al estudiantado a mejorar su desempeño.

VII. Recursos didácticos

Para dar respuesta a la pregunta ¿en qué recursos me apoyo para trabajar las progresiones de aprendizaje?, se sugiere el uso de simuladores, applets, programas de geometría dinámica. Hacer uso de estos programas computacionales acompañado de software como Tracker permite otorgar un dinamismo a la clase y visualizar con mayor claridad fenómenos que se pretendan modelar empleando pensamiento variacional y contenidos propios del Cálculo.

En el abordaje de las progresiones de la unidad de aprendizaje, es importante recordar que los ambientes de aprendizaje pueden ser variados:

- a) Aula: virtual o física.
 - b) Escuela: laboratorio, taller u otro.
 - c) Comunidad: casa, localidad o región.
-

Créditos

EL MARCO CURRICULAR COMÚN DE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR. COMPONENTE DE FORMACIÓN FUNDAMENTAL EXTENDIDO.

Autores

Andrés Alonso Flores Marín
Coordinador de Pensamiento Matemático

Daniel Igor Arteaga Pérez
Ana luz Barrón Rangel
Guadalupe del Carmen Bocanegra Aguilar
Candelario Hernández Gómez
Damián Chávez Díaz
Eduardo Escobar Mesa
Francisco Javier Escobar Hernández
Francisco Raul Jimenez Camargo
Gabriel Gómez Martínez
Ruben Isiordia Meza
Martin Vega Gómez
Armando Miranda Najera
Osvaldo Jesús Torres Priego
Oved Palma Javier
Arelí Monserrat Pérez Jijón
Efrén Ramírez Oliva
Mildred Yasmín Reyes Norberto
Salvador Baltazar Reyes
Yuszeff Armando Salazar Morales

Asesoría técnica, académica y pedagógica

Irma Irene Bernal Soriano
Mariela Esquivel Solís
Ana Laura Soto Hernández
Liliana Isela Robles Ponce
Rodrigo Salomón Pérez Hernández
Alexis Haziél Ángeles Juárez.
José Oswaldo Teos Aguilar
Mariana Abigail Rangel Torres
María Elena Pérez Campuzano

Especialista en el área

Alejandro Javier Díaz Barriga Casales

Diseño gráfico

Rosalinda G. Moreno Zanela
Héctor R. Gómez Oliver

Se hace un especial agradecimiento a los Colegios de Estudios Científicos y Tecnológicos participantes; a la Dirección de Educación Tecnológica, Industrial y de Servicios, así como a la Dirección de Educación Tecnológica, Agropecuaria y Ciencias del Mar, por los trabajos de colaboración realizados en conjunto con la COSFAC, para la organización, creación y publicación de los programas de estudio correspondientes al componente de formación fundamental extendido del Bachillerato con Carrera Técnica del MCCEMS.

Se autoriza la reproducción total o parcial de este documento, siempre y cuando se cite la fuente y no se haga con fines de lucro.

Secretaría de Educación Pública
Subsecretaría de Educación Media Superior
Coordinación Sectorial de Fortalecimiento Académico
2024