



GOBIERNO DE  
**MÉXICO**

EDUCACIÓN  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Programa de estudios del módulo

# Pensamiento matemático III

**Curriculum fundamental**

**Recurso sociocognitivo:**  
Pensamiento matemático

**Todas las carreras**

3° semestre

**Editor:** Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica

**Módulo:** Pensamiento matemático III

**Semestre:** Tercero

**Horas por semana:** 4

**Fecha de diseño o actualización:** 31 de mayo de 2024

**Vigencia:** A partir de la aprobación de la junta directiva y en tanto no se genere un documento que lo anule o actualice.

© Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio, sin autorización por escrito del CONALEP.

**Directorio**

**Arturo Pontifes Martínez**  
Dirección General

**Camilo García Ramírez**  
Secretaría General

**Hugo Nicolás Pérez González**  
Secretaría Académica

**Patricia Alejandra Bernal Monzón**  
Dirección de Diseño Curricular

## Pensamiento matemático III

### Contenido

|   |                                   | Pág. |
|---|-----------------------------------|------|
| 1 | Presentación del programa         | 5    |
| 2 | Currículum fundamental y ampliado | 7    |
| 3 | Propósito del módulo              | 10   |
| 4 | Mapa del módulo                   | 11   |
| 5 | Unidades de aprendizaje           | 12   |
| 6 | Referencias                       | 25   |

## 1. Presentación del programa

La educación es la principal herramienta para impulsar una sociedad equitativa, justa, respetuosa de la diversidad social y cultural.

Es por ello, que la Nueva Escuela Mexicana tiene como objetivo promover un aprendizaje inclusivo, pluricultural, colaborativo, equitativo y de excelencia a lo largo de la trayectoria de formación de las y los mexicanos, garantizando las mismas oportunidades de aprendizaje para todos y todas. Asimismo, asume la educación desde el humanismo, postulando a la persona como eje central del modelo educativo y considerando al estudiante como un sujeto moral autónomo, político, social, económico, con personalidad, dignidad, dignidad y derechos.

Por lo tanto, el Marco Curricular Común para la Educación Media Superior (MCCEMS), se centra en el desarrollo integral de las y los jóvenes para la transformación de la sociedad, y busca desarrollar en el educando el aspecto emocional, físico, moral, artístico, en su historia de vida, social y cívico; lo que permitirá que sean capaces de conducir su futuro con bienestar, pertinencia social, conscientes de su entorno social, económico y político, que estén dispuestos a participar de forma responsable en las soluciones de las problemáticas que los aquejan, pero también en los procesos democráticos.

El CONALEP incorpora en su Modelo Académico, los preceptos establecidos en el MCCEMS, según el Acuerdo número 09/08/23 y conforme a lo establecido en su Decreto de Creación, misión y visión.

En este contexto, se rediseña el Núcleo de Formación Disciplinar Básica, el cual cambia de denominación quedando como Núcleo de Formación Interdisciplinar. El Programa de estudios se organiza considerando los siguientes aspectos:

- 1. Aprendizajes de trayectoria:** conjunto de aprendizajes que integran el proceso permanente que contribuye a dotar de identidad a la educación media superior. Son aspiraciones en la práctica educativa, constituyen el perfil de egreso de la EMS, responden a las características biopsicosocioculturales de las y los estudiantes, así como a constantes cambios de los diversos contextos, plurales y multiculturales.
- 2. Metas de aprendizaje:** enuncia lo que se pretende que la o el estudiante aprenda durante la trayectoria de la unidad de aprendizaje curricular; permitirá construir de manera continua y eslabonada las estrategias de enseñanza y de aprendizaje para el logro de los aprendizajes de trayectoria. Son el referente a considerar para la evaluación formativa del proceso de aprendizaje.
- 3. Progresiones de aprendizaje:** descripción secuencial de aprendizajes de conceptos, categorías y

subcategorías que llevarán a los estudiantes a desarrollar conocimientos y habilidades de forma gradual, en las que se desarrolla relaciones que van de lo más simple a lo más complejo, construidas desde la multidisciplinaria y contemplando cuando sea posible la transversalidad. El propósito de las progresiones de aprendizaje es lograr en el estudiante el desarrollo de conocimientos y habilidades de forma gradual con el objetivo de alcanzar los aprendizajes de trayectoria.

4. **Categorías:** unidad integradora de los procesos cognitivos y experiencias que refieren a los currículos fundamental y ampliado. Contribuye a articular los recursos sociocognitivos, socioemocionales y las áreas de conocimiento, a través de métodos, estrategias y materiales didácticos, técnicas y evaluaciones, y resultan los elementos necesarios para alcanzar las metas de aprendizaje.
5. **Subcategorías:** representan unidades articuladoras de conocimientos y experiencias que vinculan los contenidos disciplinares con los procesos cognitivos de cada recurso sociocognitivo y área de conocimiento. Su función es orientar el desarrollo de los aprendizajes intra, multi e interdisciplinares, que permiten el abordaje transversal del conocimiento.

## 2. Currículum fundamental y ampliado\*

| Currículum             |                          | Recursos / áreas / ámbitos / competencias   | Categorías de las que se compone:  |
|------------------------|--------------------------|---|--|
| Currículum fundamental | Recursos sociocognitivos | <b>Lengua y comunicación</b><br>Es el conjunto de habilidades verbales y cognitivas fundamentales, tales como la comprensión, el análisis, la comparación, el contraste y la formulación discursivas, que permiten a las y los estudiantes el disfrute del uso del lenguaje y el procesamiento de la información obtenida a través de textos escritos y/o de fuentes orales y visuales, tanto en su lengua materna como en otras.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atender y entender;</li> <li>• La exploración del mundo a través de la lectura;</li> <li>• La expresión verbal, visual y gráfica de las ideas;</li> <li>• Indagar y compartir como vehículos de cambio, para el logro del mejor desempeño en la comunicación de sus ideas y sentimientos;</li> </ul>  |
|                        |                          | <b>Pensamiento matemático</b><br>Involucra diversas actividades desde la ejecución de operaciones y el desarrollo de procedimientos y algoritmos hasta los procesos mentales abstractos que se dan cuando el sujeto participa del quehacer matemático, pretende resolver problemas, usar o crear modelos, y le dan la posibilidad de elaborar tanto conjeturas como argumentos; organizar, sustentar y comunicar sus ideas.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedural,</li> <li>• Procesos de razonamiento,</li> <li>• Solución de problemas y modelación;</li> <li>• Interacción y lenguaje algebraico.</li> </ul>  |
|                        |                          | <b>Conciencia histórica</b><br>Posibilita a las y los estudiantes comprender su presente a partir del conocimiento y la reflexión de su pasado, permitirá a las y los estudiantes recopilar información analizarla críticamente para comprender e interpretar los procesos y hechos vividos por los seres humanos, las comunidades y las sociedades en el pasado, con el propósito de desarrollar pensamiento crítico para explicar y ubicarse en la realidad presente, así como orientar sus acciones futuras. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Método histórico,</li> <li>• Explicación histórica,</li> <li>• Pensamiento crítico histórico y Proceso histórico.</li> </ul>  |
|                        |                          | <b>Cultura digital</b><br>Promueve en el estudiantado el pensar y reflexionar sobre las aplicaciones y los efectos de la tecnología, la capacidad de adaptarse a la diversidad y disponibilidad de los contextos y circunstancias de las y los estudiantes.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La Ciudadanía Digital;</li> <li>• Comunicación y colaboración;</li> <li>• Pensamiento algorítmico;</li> <li>• Creatividad digital.</li> </ul>   |
|                        | Áreas de conocimiento    | <b>Ciencias naturales, experimentales y tecnología</b><br>Remite a la actividad humana que estudia el mundo natural mediante la observación, la experimentación, la formulación y verificación de hipótesis, el planteamiento de preguntas y la búsqueda de respuestas, que progresivamente profundiza en la caracterización de los procesos y las dinámicas de los fenómenos naturales.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La materia y sus interacciones; Reacciones químicas: conservación de la materia en la formación de nuevas sustancias;</li> <li>• La conservación de la energía y su interacción con la materia; La energía en los procesos de la vida diaria;</li> <li>• Ecosistemas: interacciones, energía y dinámica;</li> <li>• Organismos: estructuras y procesos.</li> <li>• Herencia y evolución biológica.</li> </ul> |
|                        |                          | <b>Ciencias sociales</b><br>Las ciencias sociales buscan a su vez evitar la fragmentación curricular y cultivar en la práctica una comprensión amplia de cómo en la realidad muchos de los problemas pueden resolverse de forma multidisciplinaria e interdisciplinaria.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El bienestar y la satisfacción de las necesidades,</li> <li>• La organización de la sociedad,</li> <li>• Las normas sociales y jurídicas;</li> <li>• El Estado;</li> <li>• Las relaciones de poder.</li> </ul>  |
|                        |                          | <b>Humanidades</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vivir aquí y ahora;</li> </ul>  |

| Currículum | Recursos / áreas / ámbitos / competencias  | Categorías de las que se compone:  |
|------------|--|--|
|            | <p>Es un área de conocimiento en el que estudiantes y docentes valoran, se apropian, usan y actualizan saberes, técnicas, habilidades, disposiciones, conocimientos y conceptos de las tradiciones humanísticas, propias de la filosofía y la literatura, con los objetivos de generar efectos en su experiencia personal y en la experiencia colectiva, presentes y futuras, y participar en la transformación de la sociedad. En el caso de la filosofía se usan las disciplinas de lógica, ética, estética, teoría del conocimiento, filosofía política, e historia de la filosofía, entre otras.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estar juntos;</li> <li>• Experiencias.</li> </ul> |

| Currículum  | Recursos / áreas / ámbitos / competencias  | Caracterización   |
|---|--|---|
| <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>Currículum ampliado</b></p> | <p><b>Responsabilidad social</b><br/>Pone en el centro la necesidad de ampliar el marco de defensa y disfrute de los derechos para el bienestar social y no solo individual, fortaleciendo el proceso de desarrollo de una ciudadanía activa, participativa y transformadora que encuentra nuevas formas de acción social y política a nivel local, nacional o mundial.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>No se organiza en categorías y subcategorías, sino por temas generales, algunos incluyen ejes o temáticas.</b></li> <li>• Son esenciales en la formación de ciudadanos con identidad, responsabilidad y capacidad de transformación social.</li> <li>• Permiten el desarrollo de capacidades para la convivencia y aprendizaje en familia, escuela, trabajo y sociedad.</li> <li>• Propician el desarrollo de conocimientos, habilidades y capacidades para aprender permanentemente.</li> <li>• Promueven el bienestar físico, mental, emocional y social de las juventudes, la resolución de conflictos de manera autónoma, colaborativa y creativa y la ciudadanía responsable.</li> <li>• Contienen elementos esenciales que implican en una educación inclusiva, igualitaria y de excelencia.</li> </ul> |
|   | <p><b>Cuidado físico corporal</b><br/>Promueve la integridad de la comunidad estudiantil, a través del aprendizaje y desarrollo de hábitos saludables para crear, mejorar y conservar las condiciones deseables de salud, previniendo conductas de riesgo, enfermedades o accidentes; así como para evitar ejercer los diferentes tipos y formas de violencia, vivir una sexualidad placentera y saludable y respetar las decisiones que otras personas tomen sobre su propio cuerpo y exigir esos derechos.</p> |   |
|   | <p><b>Bienestar emocional afectivo</b><br/>Fomentar entre el estudiantado ambientes escolares solidarios y organizados para el aprendizaje y prevenir conductas violentas y conflictos interpersonales, a través de actividades sociales, físicas o artísticas para desarrollar relaciones afectivas saludables y reconfortantes, fomentando el desarrollo de las capacidades para entender y manejar las emociones, ejercer la empatía y mostrar una actitud positiva ante las situaciones adversas.</p>        |   |
|   | <p><b>Práctica y colaboración ciudadana</b><br/>Tiene por objetivo ligarse con una concepción de ciudadanía democrática que pone en el centro la necesidad de ampliar el marco de defensa y disfrute de los derechos.</p>  |   |
|   | <p><b>Educación para la salud</b><br/>Tiene por objetivo contribuir al desarrollo de las distintas dimensiones que constituyen al ser humano (física, biológica, ecológica, psicológica, racional, afectiva, espiritual, moral, social y cultural) a través del conocimiento y fomento de actitudes y conductas que permitan participar a la comunidad estudiantil en la prevención de enfermedades y accidentes, así como protegerse de los riesgos que pongan en peligro su salud.</p>                         |   |
|   | <p><b>Actividades físicas y deportivas</b></p>   |   |
| <p><b>Recursos socioemocionales</b></p>   | <p><b>Ámbitos de la formación socioemocional</b></p>   |   |

| Currículum | Recursos / áreas / ámbitos / competencias  | Caracterización   |
|------------|--|---|
|            | <p>Tiene por objetivo adoptar el hábito de la actividad física y deportiva, el sentido de la cooperación, y el desarrollo armónico de la personalidad de la comunidad estudiantil, reconociendo los beneficios de estas actividades no solo a la salud física, sino a la psicológica, emocional y social.</p> <p><b>Educación integral en sexualidad y género</b><br/>                     Tiene por objetivo preparar a las y los estudiantes con conocimientos, habilidades, actitudes y valores que los inspiren a cuidar su salud, asegurar su bienestar y dignidad para desarrollar relaciones sociales y sexuales constructivas e igualitarias, promover conductas de respeto e inclusión, considerar cómo sus elecciones afectan su propio bienestar y el de los demás, entender y proteger sus derechos a lo largo de la vida.</p> <p><b>Actividades artísticas y culturales</b><br/>                     Tiene por objetivo brindar herramientas que propicien el desarrollo del pensamiento creativo, reflexivo y crítico de la comunidad estudiantil. Buscan promover procesos y estrategias de aprendizaje para el desarrollo personal y social, así como el disfrute y el goce de las expresiones artísticas y las manifestaciones culturales, a través de experiencias que brinden la posibilidad de imaginar otras formas de hacer y estar en el mundo.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promueven oportunidades de aprendizaje durante toda la vida</li> <li>• Favorecen la transversalidad de la perspectiva de género y la cultura de paz.</li> <li>• Se llevan a cabo a partir de experiencias significativas de trascendencia social y personal y, bajo una visión sistémica.</li> </ul> |

\*Conforme al Acuerdo 09/08/2023

### 3. Propósito del módulo

**Ejecutar el pensamiento variacional a partir de una función modelada para resolver una situación o fenómeno cotidiano.**

#### 4. Mapa del módulo

| Nombre del Módulo   | Unidad de aprendizaje   | Resultado de aprendizaje  |
|---|---|---|
| <p><b>Pensamiento matemático III</b></p> <p><b>72 horas</b></p> | <p>1. Introducción al pensamiento variacional.</p> <p><b>24 horas</b></p> | <p>1.1. Analiza los fundamentos epistemológicos del pensamiento variacional en situaciones o fenómenos cotidianos donde el cambio está presente.</p> <p><b>12 horas</b></p>                                 |
|   | <p>2. Aplicación del pensamiento variacional.</p> <p><b>48 horas</b></p>  | <p>1.2. Expresa el comportamiento de situaciones y fenómenos por medio de límites y continuidad en las funciones.</p> <p><b>12 horas</b></p>  |
|   |   | <p>2.1. Desarrolla el concepto central del cálculo diferencial “derivada” por medio de la definición formal y el uso de reglas.</p> <p><b>16 horas</b></p>  |
|   |   | <p>2.2. Resuelve situaciones y fenómenos donde la razón de cambio sea un factor fundamental, utilizando la optimización de procesos.</p> <p><b>16 horas</b></p>   |
|   |   | <p>2.3. Analiza situaciones y fenómenos donde la razón de cambio sea un factor fundamental utilizando la optimización de procesos y donde se involucren funciones trascendentes.</p> <p><b>16 horas</b></p> |

## 5. Unidades de aprendizaje

|                                  |  |                 |
|----------------------------------|--|-----------------|
| <b>Unidad de aprendizaje:</b>    | <b>1. Introducción al pensamiento variacional.</b>   |                 |
| <b>Propósito de la unidad:</b>   | Aplicar los fundamentos epistemológicos del pensamiento variacional, los conceptos de límites y continuidad de las funciones para expresar el comportamiento de situaciones y fenómenos, | <b>24 horas</b> |
| <b>Resultado de aprendizaje:</b> | <b>1.1.</b> Analiza los fundamentos epistemológicos del pensamiento variacional en situaciones o fenómenos cotidianos donde el cambio está presente.                                     | <b>12 horas</b> |

### Progresión de aprendizaje

1. Genera intuición sobre conceptos como variación promedio, variación instantánea, procesos infinitos y movimiento a través de la revisión de las contribuciones que desde la filosofía y la matemática hicieron algunas y algunos personajes históricos en la construcción de ideas centrales para el origen del cálculo. (C2M1)

**Categoría:**

- Procesos de intuición y razonamiento

**Subcategoría:**

- Pensamiento intuitivo

**Metas de aprendizaje:**

- Observa y obtiene información de una situación o fenómeno para establecer estrategias o formas de visualización que ayuden a entenderlo.

2. Analiza de manera intuitiva algunos de los problemas que dieron origen al cálculo diferencial, en particular el problema de determinar la recta tangente a una curva en un punto dado. (C3M1, C4M1)

**Categoría:**

- Solución de problemas y modelación
- Interacción y lenguaje matemático

**Subcategoría:**

- Uso de modelos
- Registro escrito, simbólico, algebraico e iconográfico

**Metas de aprendizaje:**

- Selecciona un modelo matemático por la pertinencia de sus variables y relaciones para explicar una situación, fenómeno o resolver un problema tanto teórico como de su contexto.
- Describe situaciones o fenómenos empleando rigurosamente el lenguaje matemático y el lenguaje natural.

3. Revisa situaciones y fenómenos donde el cambio es parte central en su estudio, con la finalidad de modelarlos aplicando algunos conocimientos básicos de funciones reales de variable real y las operaciones básicas entre ellas. (C3M1)

**Categoría:**

- Solución de problemas y modelación
- Interacción y lenguaje matemático

**Subcategoría:**

- Uso de modelos

**Metas de aprendizaje:**

- Selecciona un modelo matemático por la pertinencia de sus variables y relaciones para explicar una situación, fenómeno o resolver un problema tanto teórico como de su contexto.

4. Analiza la gráfica de funciones de variable real buscando simetrías, y revisa conceptos como continuidad, crecimiento, decrecimiento, máximos y mínimos relativos, concavidades, entre otros, resaltando la importancia de éstos en la modelación y el estudio matemático. (C3M1)

**Categoría:**

- Solución de problemas y modelación

**Subcategoría:**

- Uso de modelos

**Metas de aprendizaje:**

- Selecciona un modelo matemático por la pertinencia de sus variables y relaciones para explicar una situación, fenómeno o resolver un problema tanto teórico como de su contexto.

**Aprendizajes por trayectoria:**

- Adopta procesos de razonamiento matemático tanto intuitivos como formales tales como observar, intuir, conjeturar y argumentar, para relacionar información y obtener conclusiones de problemas (matemáticos, de las ciencias naturales, experimentales y tecnología, sociales, humanidades y de la vida cotidiana.)
- Modela y propone soluciones a problemas tanto teóricos como de su entorno, empleando lenguaje y técnicas matemáticas
- Explica el planteamiento de posibles soluciones a problemas y la descripción de situaciones en el contexto que les dio origen empleando lenguaje.

| Actividad de evaluación  | Evidencias a recopilar  | Ponderación       |
|--|---|-------------------|
| 1.1.1. Elabora una línea del tiempo representando los eventos históricos del origen del cálculo diferencial. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea del tiempo.</li> </ul> | <p><b>10%</b></p> |

|                                  |   |                 |
|----------------------------------|---|-----------------|
| <b>Resultado de aprendizaje:</b> | <b>1.2.</b> Expresa el comportamiento de situaciones y fenómenos por medio de límites y continuidad en las funciones. | <b>12 horas</b> |
|----------------------------------|---|-----------------|

**Progresión de aprendizaje**

5. Conceptualiza el límite de una función de variable real como una herramienta matemática que permite comprender el comportamiento local de la gráfica de una función. (C1M1, C2M2, C4M1)

**Categoría:**

- Procedural
- Procesos de intuición y razonamiento
- Interacción y lenguaje matemático

**Subcategoría:**

- Elementos variacionales
- Capacidad para observar y conjeturar
- Registro escrito, simbólico, algebraico e iconográfico

**Metas de aprendizaje:**

- Ejecuta cálculos y algoritmos para resolver problemas matemáticos de las ciencias y de su entorno.
- Desarrolla la percepción y la intuición para generar conjeturas ante situaciones que requieran explicación o interpretación.
- Describe situaciones o fenómenos empleando rigurosamente el lenguaje matemático y el lenguaje natural.

6. Identifica y contextualiza la continuidad de funciones utilizadas en la modelación de situaciones y fenómenos y hace un estudio, utilizando el concepto de límite, de las implicaciones de la continuidad de una función tanto dentro del desarrollo matemático mismo, como de sus aplicaciones en la modelación. (C2M1, C4M2)

**Categoría:**

- Procesos de intuición y razonamiento
- Interacción y lenguaje matemático

**Subcategoría:**

- Pensamiento intuitivo
- Negociación de significados

**Metas de aprendizaje:**

- Observa y obtiene información de una situación o fenómeno para establecer estrategias o formas de visualización que ayuden a entenderlo.
- Socializa con sus pares sus conjeturas, descubrimientos o procesos en la solución de un problema tanto teórico como de su entorno.

**Aprendizajes por trayectoria:**

- Valora la aplicación de procedimientos automáticos y algorítmicos, así como la interpretación de sus resultados para anticipar, encontrar y validar soluciones a problemas matemáticos, de áreas del conocimiento y de su vida personal.
- Adopta procesos de razonamiento matemático tanto intuitivos como formales tales como observar, intuir, conjeturar y argumentar, para relacionar información y obtener conclusiones de problemas (matemáticos, de las ciencias naturales, experimentales y tecnología, sociales, humanidades y de la vida cotidiana.)
- Explica el planteamiento de posibles soluciones a problemas y la descripción de situaciones en el contexto que les dio origen, empleando lenguaje matemático y lo comunica a sus pares para analizar su pertinencia.

| Actividad de evaluación  | Evidencias a recopilar                                      | Ponderación |
|--|---|-------------|
| 1.2.1. Realiza un reporte dónde analice el comportamiento de una función obtenida a partir de una función. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte</li> </ul> | 20%         |

**Sesión para recapitulación y entrega de evidencias, al término de cada unidad.**

|                                  |  |                 |
|----------------------------------|--|-----------------|
| <b>Unidad de aprendizaje:</b>    | 2. Aplicación del pensamiento variacional.   |                 |
| <b>Propósito de la unidad:</b>   | Aplica el pensamiento variacional, desarrollando y resolviendo situaciones y fenómenos para la optimización de procesos.     | <b>48 horas</b> |
| <b>Resultado de aprendizaje:</b> | 2.1. Desarrolla el concepto central del cálculo diferencial “derivada” por medio de la definición formal y el uso de reglas. | <b>16 horas</b> |

**Progresión de aprendizaje**

7. Interpreta, a partir de integrar diferentes perspectivas y métodos, el concepto central del cálculo diferencial, “la derivada”, de forma intuitiva e intenta dar una definición formal, así como la búsqueda heurística para encontrar la derivada de la función constante, lineal y algunas funciones polinomiales. (C1M2, C2M2)

**Categoría:**

- Procedural
- Procesos de intuición y razonamiento

**Subcategoría:**

- Manejo de datos e incertidumbre
- Pensamiento intuitivo

**Metas de aprendizaje:**

- Analiza los resultados obtenidos al aplicar procedimientos algorítmicos propios del pensamiento matemático en la resolución de problemáticas teóricas y de su contexto.
- Desarrolla la percepción y la intuición para generar conjeturas ante situaciones que requieran explicación o interpretación.

8. Encuentra de manera heurística algunas reglas de derivación como la regla de la suma, la regla del producto, la regla del cociente y la regla de la cadena y las aplica en algunos ejemplos. (C2M3, C3M4)

**Categoría:**

- Procesos de intuición y razonamiento
- Solución de problemas y modelación

**Subcategoría:**

- Pensamiento intuitivo
- Estrategias heurísticas y ejecución de procedimientos no rutinarios

**Metas de aprendizaje:**

- Compara hechos, opiniones o afirmaciones para organizarlos en formas lógicas útiles en la solución de problemas y explicación de situaciones y fenómenos.
- Construye y plantea posibles soluciones a problemas de áreas de conocimiento, recursos sociocognitivos, recursos socioemocionales y de su entorno, empleando técnicas y lenguaje matemático.

**Aprendizajes por trayectoria:**

- Valora la aplicación de procedimientos automáticos y algorítmicos, así como la interpretación de sus resultados para anticipar, encontrar y validar soluciones a problemas matemáticos, de áreas del conocimiento y de su vida personal.
- Adopta procesos de razonamiento matemático tanto intuitivos como formales tales como observar, intuir, conjeturar y argumentar, para relacionar información y obtener conclusiones de problemas (matemáticos, de las ciencias naturales, experimentales y tecnología, sociales, humanidades y de la vida cotidiana.)

| Actividad de evaluación  | Evidencias a recopilar   | Ponderación       |
|--|--|-------------------|
| <p><b>2.1.1.</b> Elabora un reporte con el análisis de problemáticas dónde se apliquen reglas de derivación.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte de análisis.</li> </ul> | <p><b>20%</b></p> |

|                                  |   |                 |
|----------------------------------|---|-----------------|
| <b>Resultado de aprendizaje:</b> | <b>2.2.</b> Resuelve situaciones y fenómenos donde la razón de cambio sea un factor fundamental utilizando la optimización de procesos. | <b>16 horas</b> |
|----------------------------------|---|-----------------|

**Progresión de aprendizaje**

9. Selecciona una problemática en la que el cambio sea un factor fundamental en su estudio para aplicar el concepto de la derivada como razón de cambio instantánea. (C2M2)

**Categoría:**

- Procesos de intuición y razonamiento

**Subcategoría:**

- Capacidad para observar y conjeturar

**Metas de aprendizaje:**

- Desarrolla la percepción y la intuición para generar conjeturas ante situaciones que requieran explicación o interpretación.

10. Explica y socializa el papel de la derivada para analizar una función (donde crece/decrece, máximo/mínimos locales, concavidades) y traza su gráfica. (C1M3, C2M4, C4M2)

**Categoría:**

- Procedural
- Procesos de intuición y razonamiento
- Interacción y lenguaje matemático

**Subcategoría:**

- Elementos aritmético-algebraicos
- Capacidad para observar y conjeturar
- Registro escrito, simbólico, algebraico e iconográfico
- Ambiente matemático de comunicación

**Metas de aprendizaje:**

- Comprueba los procedimientos usados en la resolución de problemas utilizando diversos métodos, empleando recursos tecnológicos o la interacción con sus pares
- 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
- Socializa con sus pares sus conjeturas, descubrimientos o procesos en la solución de un problema tanto teórico como de su entorno.

11. Resuelve problemas de su entorno o de otras áreas del conocimiento empleando funciones y aplicando la derivada (e.g. problemas de optimización), organiza su procedimiento y lo somete a debate. (C2M4, C3M4, C4M2)

**Categoría:**

- Procesos de Intuición y Razonamiento
- Solución de problemas y modelación
- Interacción y lenguaje matemático

**Subcategoría:**

- Pensamiento formal
- Estrategias heurísticas y ejecución de procedimientos no rutinarios
- Negociación de significados

**Metas de aprendizaje:**

- 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
- Construye y plantea posibles soluciones a problemas de áreas de conocimiento, recursos sociocognitivos, recursos socioemocionales y de su entorno, empleando técnicas y lenguaje matemático
- Socializa con sus pares sus conjeturas, descubrimientos o procesos en la solución de un problema tanto teórico como de su entorno

**Aprendizajes de trayectoria:**

- Valora la aplicación de procedimientos automáticos y algorítmicos, así como la interpretación de sus resultados para anticipar, encontrar y validar soluciones a problemas matemáticos, de áreas del conocimiento y de su vida personal.
- Adopta procesos de razonamiento matemático tanto intuitivos como formales tales como observar, intuir, conjeturar y argumentar, para relacionar información y obtener conclusiones de problemas (matemáticos, de las ciencias naturales, experimentales y tecnología, sociales, humanidades y de la vida cotidiana.)
- Modela y propone soluciones a problemas tanto teóricos como de su entorno, empleando lenguaje y técnicas matemáticas.
- Explica el planteamiento de posibles soluciones a problemas y la descripción de situaciones en el contexto que les dio origen empleando lenguaje matemático y lo comunica a sus pares para analizar su pertinencia.

| Actividad de evaluación   | Evidencias a recopilar  | Ponderación       |
|---|---|-------------------|
| <p>2.2.1. Elabora un producto e incluye le reporte dónde aplique problemas de optimización.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Producto</li> <li>• Reporte</li> </ul> | <p><b>25%</b></p> |
| <p><b>Sesión para recapitulación y entrega de evidencias, al término de cada unidad.</b></p>    |   |                   |

|                                  |  |                 |
|----------------------------------|--|-----------------|
| <b>Resultado de aprendizaje:</b> | <b>2.3.</b> Analiza situaciones y fenómenos donde la razón de cambio sea un factor fundamental utilizando la optimización de procesos y donde se involucren funciones trascendentes. | <b>16 horas</b> |
|----------------------------------|--|-----------------|

**Progresión de aprendizaje**

12. Examina la gráfica de funciones logarítmicas con diferentes bases y las gráficas de las funciones exponenciales para describirlas y realizar afirmaciones sobre el significado de que la función exponencial y logarítmicas de base "a" sean funciones inversas entre sí. (C2M3, C3M2)

**Categoría:**

- Procesos de Intuición y Razonamiento
- Solución de problemas y modelación

**Subcategoría:**

- Capacidad para observar y conjeturar
- Estrategias heurísticas y ejecución de procedimientos no rutinarios

**Metas de aprendizaje:**

- Compara hechos, opiniones o afirmaciones para organizarlos en formas lógicas útiles en la solución de problemas y explicación de situaciones y fenómenos.
- 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.

13. Analiza y describe un fenómeno en el que la periodicidad sea un constituyente fundamental a través del estudio de propiedades básicas funciones trigonométricas. (C2M2, C3M2)

**Categoría:**

- Procesos de intuición y razonamiento
- Solución de problemas y modelación

**Subcategoría:**

- Capacidad para observar y conjeturar
- Estrategias heurísticas y ejecución de procedimientos no rutinarios

**Metas de aprendizaje:**

- Desarrolla la percepción y la intuición para generar conjeturas ante situaciones que requieran explicación o interpretación.

- 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.

14. Selecciona una problemática, situación o fenómeno tanto real como ficticio para modelarlo utilizando funciones derivables. (C2M4, C3M2, C4M3)

**Categoría:**

- Procesos de intuición y razonamiento
- Solución de problemas y modelación
- Interacción y lenguaje matemático

**Subcategoría:**

- Capacidad para observar y conjeturar
- Construcción de modelos
- Registro escrito, simbólico, algebraico e iconográfico

**Metas de aprendizaje:**

- 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
- 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
- Organiza los procedimientos empleados en la solución de un problema a través de argumentos formales para someterlo a debate o evaluación.

15. Considera y revisa algunas ideas subyacentes al teorema fundamental del cálculo. (C2M4)

**Categoría:**

- Procesos de intuición y razonamiento.

**Subcategoría:**

- Capacidad para observar y conjeturar
- Pensamiento intuitivo

**Metas de aprendizaje:**

- Desarrolla la percepción y la intuición para generar conjeturas ante situaciones que requieran explicación o interpretación.

**Aprendizajes por trayectoria:**

- Adopta procesos de razonamiento matemático tanto intuitivos como formales tales como observar, intuir, conjeturar y argumentar, para relacionar información y obtener conclusiones de problemas (matemáticos, de las ciencias naturales, experimentales y tecnología, sociales, humanidades y de la vida cotidiana.)
- Modela y propone soluciones a problemas tanto teóricos como de su entorno, empleando lenguaje y técnicas matemáticas.
- Explica el planteamiento de posibles soluciones a problemas y la descripción de situaciones en el contexto que les dio origen empleando lenguaje matemático y lo comunica a sus pares para analizar su pertinencia.

| Actividad de evaluación  | Evidencias a recopilar                                    | Ponderación       |
|--|---|-------------------|
| <p><b>2.3.1.</b> Elabora un video dónde explique una situación real o ficticia que pueda ser representada por funciones derivadas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Video</li> </ul> | <p><b>25%</b></p> |

**Sesión para recapitulación y entrega de evidencias, al término de cada unidad.**

## 6. Referencias

### **Básicas:**

Vallejo, J.A. (2018) *El Pensamiento Variacional: Una Introducción a la teoría y sus aplicaciones*. Ediciones Universidad de Salamanca.

Ferrando, J. (2016) *Métodos variacionales en física teórica*. Ediciones Universidad de Valencia.

Sayas F. (2014) *Introducción al cálculo variacional*. Ediciones Universidad de Zaragoza

### **Complementarias:**

Vázquez, J. (2013) *Métodos Variacionales en problemas de evolución*. Ediciones Universidad de Sevilla

Vallejo J. (2012) *Métodos variacionales en problemas de frontera y aplicaciones*. Ediciones Universidad de Salamanca

### **Páginas Web:**

Cantoral, R. (2013) Desarrollo del pensamiento y lenguaje variacional. Subsecretaría de Educación Media Superior. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/6586/1/images/desarrollo\\_del\\_pensamiento\\_y\\_leng\\_v\\_smc\\_baja.pdf](https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/6586/1/images/desarrollo_del_pensamiento_y_leng_v_smc_baja.pdf)