

Trigonometría

ÁREA: MATEMÁTICAS

01 Presentación

La Matemática Discreta se usa siempre que se cuentan objetos y corresponden a un área de la matemática que se encarga de estudiar los conjuntos discretos, finitos o infinitos numerables. Lo discreto es lo finito, y si no es finito, presenta el aspecto de los números naturales o bien, objetos bien separados entre sí; lo continuo es lo no finito, lo infinitesimalmente próximo, como los números reales. Un ejemplo de estos conjuntos discretos son los conjuntos finitos y los subconjuntos infinitos de los números enteros. La Matemática Discreta tiene aplicaciones en todos los campos de las ciencias computacionales, se utiliza ampliamente en las telecomunicaciones y el procesamiento de la información, tales como algoritmos, lenguajes de programación, criptografía, probar teorema automatizado, y desarrollo de software. La utilizamos también, para analizar fenómenos en la naturaleza que cambian en forma abrupta, y qué están claramente en un estado o en otro; o cuando se analizan procesos que se dan en un número finito de pasos de ingeniería.

02 Competencias genéricas

4

- Abstraer, analizar y sintetizar.
- Identificar, plantear y resolver problemas.
- Trabajar en equipo y autónomamente.
- Comunicar las ideas de forma oral y escrita.

03 Competencias específicas

4

- Formular conjeturas, establecer relaciones, justificar procedimientos y construir argumentos matemáticos válidos.
- Identificar, modelar y resolver situaciones problemáticas mediante estrategias matemáticas adecuadas, evaluando la pertinencia de los resultados.
- Expresar, interpretar y argumentar ideas matemáticas utilizando lenguaje verbal, simbólico, gráfico y tabular de manera clara y precisa.
- Representar situaciones del mundo real mediante modelos matemáticos, analizarlos, interpretar los resultados y valorar sus alcances y limitaciones.

Insuficiente menos del 60%

El estudiante no alcanza los desempeños mínimos esperados. Esto se evidencia en que presenta dificultades, en la mayoría de las situaciones planteadas, para operar con exponentes, radicales o polinomios y para evaluar las funciones trigonométricas, y sus desarrollos resultan incompletos al resolver ecuaciones y desigualdades y al interpretar el resultado obtenido, sus intervenciones se limitan a respuestas breves que no desarrollan las ideas solicitadas, presenta imprecisiones en la comunicación de ideas matemáticas, su participación en las actividades propuestas es limitada y no cumple con la mayoría de los compromisos académicos establecidos.

Básico 60% - 74%

El estudiante alcanza los desempeños esperados. Esto se evidencia en que opera, con un desarrollo completo en la mayoría de los casos, con exponentes, radicales y polinomios, resuelve ecuaciones lineales y cuadráticas y desigualdades, y evalúa y grafica las funciones trigonométricas de ángulos y de números reales, sus intervenciones responden a lo solicitado, comunica ideas matemáticas con claridad, cumple con las actividades propuestas y es responsable con sus compromisos académicos.

Alto 75% - 84%

El estudiante supera los desempeños esperados. Esto se evidencia en que aplica con pertinencia la factorización y las identidades trigonométricas, relaciona la gráfica de una función trigonométrica con sus parámetros y desarrolla de manera completa problemas que requieren ecuaciones, desigualdades y razones trigonométricas, interpretando los resultados en el contexto de la situación, sus intervenciones amplían o enriquecen la discusión, comunica ideas matemáticas con precisión y fluidez, participa de manera activa y propositiva en las actividades del curso, y cumple sus compromisos académicos con autonomía.

Avanzado 85% - 100%

El estudiante supera ampliamente los desempeños esperados. Esto se evidencia en que modela situaciones cotidianas y no cotidianas mediante funciones trigonométricas, generaliza regularidades a partir de las identidades y valida sus soluciones mediante enfoques originales, como resolver por más de un procedimiento, contrastar la solución algebraica con la gráfica o analizar la pertinencia del dominio considerado, sus intervenciones proponen ideas o preguntas que amplían los temas trabajados, comunica ideas matemáticas con rigor, demuestra liderazgo y colaboración en las actividades del curso, y toma la iniciativa para ir más allá de los compromisos académicos establecidos.

05 Aprendizajes esperados del curso

Aplica y valida principios y procedimientos matemáticos como la modelación, el razonamiento lógico, la representación, el análisis de funciones y estructuras, la

abstracción, la generalización y el uso de métodos numéricos y analíticos para diseñar soluciones integrales a problemas elementales en contextos cotidianos y no cotidianos.

RATM1 Identifica y representa razones trigonométricas en triángulos y en la circunferencia unitaria utilizando distintos registros (numérico, algebraico y gráfico).

DESCRIPTORES · 7

ICTM1	Reconoce la circunferencia de radio r como modelo para la definición de razones trigonométricas.
ICTM2	Describe la relación entre un ángulo en posición estándar y un punto sobre la circunferencia.
ICTM3	Reconoce las razones como relaciones entre coordenadas del punto y el radio.
ICTM4	Define la tangente como razón entre seno y coseno y como pendiente de la recta asociada al ángulo.
ICTM5	Interpreta geoméricamente las razones trigonométricas en los distintos cuadrantes.
ICTM6	Establece la relación fundamental $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ a partir de la circunferencia.
ICTM7	Relaciona la medida de ángulos en radianes con la longitud de arco en la circunferencia.

RATM2 Analiza propiedades e identidades trigonométricas y las utiliza en la simplificación y transformación de expresiones.

DESCRIPTORES · 6

ICTM10	Aplica relaciones trigonométricas para transformar expresiones.
ICTM11	Resuelve ecuaciones trigonométricas básicas.
ICTM12	Interpreta soluciones de ecuaciones trigonométricas en contextos geoméricos.
ICTM13	Relaciona diferentes representaciones de una misma expresión trigonométrica.
ICTM8	Reconoce y aplica identidades trigonométricas en la resolución de problemas y ejercicios.
ICTM9	Verifica identidades trigonométricas mediante procedimientos algebraicos.

RATM3 Modela y resuelve problemas utilizando funciones trigonométricas y sus representaciones en diferentes sistemas.

DESCRIPTORES · 5

ICTM14	Representa gráficamente funciones trigonométricas (seno, coseno, tangente).
ICTM15	Analiza propiedades de las funciones trigonométricas (amplitud, período, fase).
ICTM16	Modela fenómenos periódicos mediante funciones trigonométricas.

ICTM17 Resuelve problemas aplicados que involucran trigonometría (medición indirecta, ondas, ciclos).

ICTM18 Establece conexiones entre representaciones gráficas y algebraicas de funciones trigonométricas.

06 Unidades temáticas

3

1 Números reales, exponentes y radicales

Números reales, Exponentes y radicales, Expresiones algebraicas, Polinomios y sus operaciones, Factorización de polinomios.

2 Ecuaciones y desigualdades

Números complejos, Ecuaciones algebraicas, Ecuaciones lineales y cuadráticas, Ecuaciones reducibles a cuadráticas, Conjuntos e intervalos, Desigualdades lineales y cuadráticas.

3 Funciones trigonométricas

Ángulos y medidas angulares, Funciones trigonométricas para ángulos especiales, Funciones trigonométricas para números reales, Valores de las funciones trigonométricas, Gráficas de las funciones trigonométricas, Identidades trigonométricas, Ecuaciones trigonométricas, Fórmulas para la adición, sustracción y ángulos múltiples, Funciones trigonométricas inversa, Ley del seno y coseno.

07 Orientaciones pedagógicas

El Departamento de Matemáticas y Estadística concibe la enseñanza como un proceso orientado al desarrollo del pensamiento matemático y estadístico, mediante experiencias de aprendizaje que promuevan la comprensión conceptual, el razonamiento, la resolución de problemas, la modelación, la interpretación de información y la comunicación rigurosa de ideas. Desde esta perspectiva, el aprendizaje trasciende la adquisición de contenidos y procedimientos, favoreciendo el desarrollo de capacidades que permitan a los estudiantes enfrentar con fundamento situaciones propias de su formación académica, profesional y ciudadana.

PRINCIPIOS ORIENTADORES

El presente marco establece los principios que orientan el diseño, desarrollo y evaluación de los cursos ofrecidos por el Departamento de Matemáticas y Estadística. Su finalidad es fortalecer la coherencia curricular, promover una cultura de calidad académica y ofrecer referentes compartidos para la práctica docente, respetando la autonomía profesoral y la diversidad de estrategias metodológicas propias de la educación superior.

Estos principios se sustentan en referentes nacionales e internacionales sobre la enseñanza de las matemáticas y la estadística, el diseño curricular basado en resultados de aprendizaje y el aseguramiento de la calidad en educación superior (Biggs & Tang,

2011; GAISE College Report ASA Revision Committee, 2021; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2014; National Research Council, 2001; OECD, 2023).

1. **La enseñanza promueve el desarrollo de capacidades para comprender, razonar, representar, argumentar, modelar e interpretar situaciones desde perspectivas matemáticas y estadísticas. En consecuencia, los contenidos disciplinares constituyen un medio para desarrollar formas de pensamiento que permitan a los estudiantes comprender la realidad, enfrentar problemas complejos y transferir el conocimiento a diferentes contextos profesionales y sociales.**

En ese sentido, la enseñanza debe orientarse al desarrollo progresivo de conocimientos, habilidades y actitudes que permitan al estudiante comprender, modelar, analizar y resolver situaciones propias de su contexto académico y profesional. Los contenidos constituyen un medio para alcanzar los resultados de aprendizaje y no un fin en sí mismos.

2. **El diseño de los cursos parte de resultados de aprendizaje claramente definidos que orientan las experiencias de enseñanza, las actividades de aprendizaje y los procesos de evaluación. Esta articulación favorece la coherencia curricular, proporciona claridad sobre las expectativas formativas y garantiza que las evidencias de aprendizaje reflejen los desempeños esperados al finalizar el proceso educativo.**

En consecuencia, toda actividad de enseñanza, aprendizaje y evaluación debe responder explícitamente a los resultados de aprendizaje definidos para el curso. La planeación de clases, las actividades propuestas y los instrumentos de evaluación deben mantener una alineación constructiva entre resultados, estrategias didácticas y evidencias de aprendizaje.

3. **El Departamento promueve experiencias de aprendizaje que permitan a los estudiantes utilizar los conocimientos matemáticos y estadísticos para analizar, representar e interpretar situaciones provenientes de diferentes disciplinas y contextos. La resolución de problemas, la modelación matemática y el análisis de datos favorecen la integración de conceptos, el desarrollo del razonamiento y la construcción de explicaciones fundamentadas, fortaleciendo la capacidad para comprender fenómenos y apoyar la toma de decisiones.**

Por lo tanto, la resolución de problemas constituye el principal contexto para la construcción y aplicación del conocimiento matemático y estadístico. Los estudiantes deben enfrentarse a situaciones que demanden interpretar, representar, modelar, argumentar, validar soluciones y comunicar resultados, favoreciendo el desarrollo del pensamiento matemático.

4. **El aprendizaje adquiere significado cuando los estudiantes comprenden las ideas fundamentales de la disciplina, establecen relaciones entre diferentes representaciones, justifican sus procedimientos y comunican sus conclusiones con precisión y rigor.**

En consecuencia, la enseñanza debe promover la comprensión de conceptos, propiedades y relaciones matemáticas antes de enfatizar la aplicación mecánica de algoritmos o procedimientos. Se favorecerá el establecimiento de conexiones entre diferentes representaciones, ideas y contextos. En ese sentido, los contenidos deben relacionarse, cuando sea pertinente, con problemas propios de las disciplinas profesionales de los estudiantes, favoreciendo la transferencia del conocimiento matemático y estadístico hacia contextos reales, científicos, tecnológicos y sociales.

5. **La práctica docente reconoce la diversidad de trayectorias de aprendizaje de los estudiantes y propicia ambientes académicos caracterizados por el respeto, la participación, la colaboración y el compromiso con el aprendizaje.**

Por lo tanto, la evaluación debe concebirse como un proceso continuo de retroalimentación que permita identificar avances, dificultades y oportunidades de mejora. Se promoverá la utilización de estrategias diagnósticas, formativas y sumativas coherentes con los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación establecidos.

Asimismo, la incorporación de recursos tecnológicos debe fortalecer la comprensión conceptual, la experimentación, la visualización, la modelación, el análisis de datos y la resolución de problemas, evitando que las herramientas tecnológicas sustituyan el razonamiento matemático.

CONSIDERACIONES FINALES

Los principios establecidos en este documento constituyen un marco institucional para orientar el desarrollo de los cursos del Departamento de Matemáticas y Estadística. Su propósito no es definir metodologías únicas de enseñanza ni limitar la autonomía profesoral, sino ofrecer referentes compartidos que contribuyan a la calidad académica, la coherencia curricular y el logro de los resultados de aprendizaje.

08 Bibliografía

5

- Swokowski, E. W., & Cole, J. A. Álgebra y trigonometría con geometría analítica. Cengage Learning.
- Sullivan, M. Trigonometría y geometría analítica. Pearson Educación.
- Stewart, J., Redlin, L., & Watson, S. Precálculo: Matemáticas para el cálculo. Cengage Learning.
- Zill, D. G., & Dewar, J. M. Precálculo con avances de cálculo. McGraw-Hill.
- Baldor, A. Álgebra. Grupo Editorial Patria.