

Geometría analítica

ÁREA: MATEMÁTICAS

01 Presentación

La Geometría Analítica es un curso importante en la formación matemática de estudiantes de educación superior, ya que integra el pensamiento geométrico y algebraico para describir y analizar figuras, relaciones y fenómenos en el plano y el espacio. Este curso proporciona las herramientas conceptuales y procedimentales necesarias para representar y resolver problemas mediante el uso de coordenadas cartesianas, vectores, ecuaciones y desigualdades, fomentando la modelación matemática de situaciones reales. Su estudio desarrolla habilidades de visualización, razonamiento lógico y argumentación matemática, competencias clave para carreras en ciencias, ingeniería, economía y docencia de las matemáticas. Además, la geometría analítica es la base para comprender contenidos más avanzados como cálculo multivariable, álgebra lineal y física matemática. El curso se enfoca en la resolución de problemas a través de métodos analíticos y gráficos, promoviendo el uso de tecnologías digitales para la representación y el análisis. Así, el estudiante no solo adquiere destrezas técnicas, sino que fortalece su capacidad para conectar diferentes áreas del conocimiento matemático y aplicarlo a contextos reales. En síntesis, la geometría analítica constituye un puente entre la aritmética, el álgebra y la geometría, y su dominio es esencial para un aprendizaje matemático sólido y articulado.

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 determinar la ecuación de una recta o de una cónica y para distinguir sus elementos, y sus desarrollos resultan incompletos al relacionar la ecuación con su representación gráfica, 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 calcula, con un desarrollo completo en la mayoría de los casos, distancias, pendientes y ángulos entre rectas, obtiene las ecuaciones de rectas paralelas y perpendiculares y reconoce los elementos y la ecuación ordinaria de la circunferencia, la parábola, la elipse y la hipérbola, 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 deduce con pertinencia la ecuación de un lugar geométrico a partir de sus condiciones, convierte entre coordenadas rectangulares y polares y desarrolla de manera completa problemas que integran rectas, cónicas y sus gráficas, 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 formula y resuelve problemas de geometría analítica sustentando sus soluciones con definiciones, axiomas y teoremas, examina críticamente la validez de las conjeturas y procedimientos empleados y valida sus resultados mediante enfoques originales, como abordar un mismo lugar geométrico desde el sistema rectangular y desde el polar, 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

Formula y resuelve problemas de geometría analítica, sustentando sus soluciones mediante razonamientos y demostraciones que integren definiciones, axiomas y teoremas, y evalúa críticamente la validez de las conjeturas y procedimientos utilizados.

RAGA1 Identifica y representa objetos geométricos básicos en el plano cartesiano utilizando diferentes registros (numérico, algebraico y gráfico)

DESCRIPTORES · 7

ICGA1	Reconoce y ubica puntos en el plano cartesiano a partir de pares ordenados.
ICGA2	Representa segmentos en el plano cartesiano y determina sus características.
ICGA3	Calcula la distancia entre dos puntos en el plano.
ICGA4	Determina el punto medio de un segmento.
ICGA5	Interpreta la pendiente de una recta como razón de cambio.
ICGA6	Representa rectas en el plano utilizando diferentes formas (pendiente-intersección, punto-pendiente, general).
ICGA7	Establece relaciones entre representaciones gráficas y algebraicas de rectas.

RAGA2 Analiza y modela lugares geométricos mediante ecuaciones algebraicas en el plano cartesiano.

DESCRIPTORES · 5

ICGA10	Relaciona la ecuación de segundo grado con la representación de cónicas.
ICGA11	Determina elementos característicos de las cónicas (centro, vértices, focos, radio, etc.).
ICGA12	Establece conexiones entre la forma algebraica y la representación gráfica de los lugares geométricos.
ICGA8	Identifica el concepto de lugar geométrico a partir de condiciones dadas.
ICGA9	Reconoce y representa cónicas básicas (circunferencia, parábola, elipse e hipérbola) a partir de sus ecuaciones.

RAGA3 Resuelve problemas en diferentes contextos utilizando sistemas de coordenadas y representaciones geométricas.

DESCRIPTORES · 3

ICGA13	Utiliza el sistema de coordenadas polares para representar puntos y curvas.
ICGA14	Establece relaciones entre coordenadas cartesianas y polares.
ICGA15	Representa gráficamente funciones y curvas en coordenadas polares.

1 Geometría del espacio

Puntos, segmentos, división de un segmento en una razón dada. Pendiente, distancia entre puntos, Rectas paralelas y perpendiculares, Angulo entre dos rectas. Punto que divide en segmento en una relación dada en R^2 . La recta, ecuación ordinaria y general de la recta y posiciones relativas de la recta en el plano.

2 Ecuaciones y lugares geométricos

Secciones cónicas: Circunferencia y parábola: Elementos de una parábola, ecuación ordinaria y gráfica de una parábola. Secciones cónicas: elipse e hipérbola, ecuación ordinaria de una elipse y de una hipérbola.

3 Coordenadas polares

Sistema Polar, Gráfica de Un punto en Coordenadas Polares, Conversión de un punto en Coordenadas Polares, Transformación de Un punto en coordenadas polares a rectangulares y viceversa, Conversión de una ecuación de coordenadas rectangulares a polares y viceversa.

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

- Lehmann, C. H. Geometría analítica. Limusa.
- Kindle, J. H. Geometría analítica. McGraw-Hill (Serie Schaum).
- Fuller, G., & Tarwater, D. Geometría analítica. Addison-Wesley Iberoamericana.
- Swokowski, E. W., & Cole, J. A. Álgebra y trigonometría con geometría analítica. Cengage Learning.
- Steen, F. H., & Ballou, D. H. Geometría analítica. Publicaciones Cultural.