DOCUMENTO ORIENTADOR

Geometría euclidiana

ÁREA: MATEMÁTICAS

01 Presentación

El curso de Geometría Euclidiana es fundamental en un programa de Licenciatura en Matemáticas, no solo por su valor histórico y cultural, sino por su papel insustituible en el desarrollo del razonamiento deductivo, la visualización espacial y la comprensión de los fundamentos axiomáticos de las matemáticas. Es la puerta de entrada a la formalidad matemática a través de un sistema intuitivamente accesible. La Geometría Euclidiana es el ejemplo clásico y más directo de un sistema axiomático-deductivo. Los estudiantes aprenden a construir demostraciones lógicas paso a paso a partir de un conjunto de axiomas y postulados, favoreciendo la argumentación en matemáticas. A través del estudio de figuras, transformaciones y propiedades en dos y tres dimensiones, los estudiantes desarrollan una fuerte intuición geométrica y la capacidad de visualizar relaciones abstractas, habilidades transferibles a áreas como el cálculo multivariable, el álgebra lineal y la topología. La Geometría Euclidiana provee el contexto para entender conceptos modernos. Es el punto de partida para la geometría analítica, la trigonometría y la comprensión de sistemas de coordenadas, que son pilares en la física, la ingeniería y la computación gráfica. El dominio de la Geometría Euclidiana es, por lo tanto, una competencia esencial que moldea la forma en que el futuro licenciado en matemáticas piensa y razona, promoviendo el desarrollo de habilidades lógicas y visuales necesarias para abordar problemas complejos en cualquier área de la disciplina y en contextos aplicados en Colombia.

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

- C1 — Interpretar, representar y comunicar: Interpreta, relaciona, representa y comunica información y resultados de las propiedades, construcciones, mediciones y demostraciones de la geometría euclidiana, seleccionando registros pertinentes y reconociendo sus alcances y limitaciones.
- C2 — Formular y resolver problemas: Formula y resuelve problemas relacionados con las propiedades, construcciones, mediciones y demostraciones de la geometría euclidiana, identificando datos, incógnitas, condiciones y estrategias, y verifica la pertinencia de los resultados.

- C3 — Razonar, argumentar y validar: Construye y evalúa argumentos sobre las propiedades, construcciones, mediciones y demostraciones de la geometría euclidiana, justifica procedimientos y conclusiones, y explicita sus condiciones de validez y limitaciones.
- C4 — Modelar matemáticamente: Construye, analiza y valida modelos asociados con las propiedades, construcciones, mediciones y demostraciones de la geometría euclidiana, interpreta su comportamiento y comunica su alcance explicativo o predictivo.

04 Niveles de desempeño

4

Insuficiente menos del 60%

El estudiante no alcanza los desempeños mínimos esperados. Esto se evidencia en que la mayoría de las soluciones que presenta no corresponden a las preguntas, problemas o ejercicios planteados o muestran un desarrollo incompleto, 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 las soluciones que presenta corresponden a las preguntas, problemas o ejercicios planteados y muestran un desarrollo completo, 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 las soluciones que presenta corresponden a las preguntas, problemas o ejercicios planteados y muestran un desarrollo completo, 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 las soluciones que presenta corresponden a las preguntas, problemas o ejercicios planteados, son completas y muestran enfoques originales, 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 Rúbrica analítica para la evaluación de tareas y actividades 5

Apropiación y manejo de conceptos

Insuficiente (<60%)

Responde de manera incorrecta a preguntas relacionadas con los conceptos del curso; emplea definiciones, propiedades o teoremas que no corresponden con la situación planteada; o no logra resolver ejercicios o problemas que requieren la aplicación de dichos conceptos.

Básico (60%–75%)

Enuncia y aplica correctamente definiciones, propiedades y teoremas en la solución de ejercicios y problemas rutinarios del curso, expresando los conceptos mediante lenguaje natural y matemático.

Alto (75%–84%)

Expresa definiciones, propiedades y teoremas utilizando lenguaje matemático formal; relaciona conceptos entre sí y justifica el uso de definiciones, propiedades o teoremas en la solución de ejercicios y problemas.

Avanzado (85%–100%)

Explica condiciones, implicaciones y relaciones entre los conceptos del curso y sus aplicaciones; establece conexiones con otros temas; argumenta procedimientos a partir de los conceptos; generaliza resultados o propone estrategias alternativas de solución sustentadas en dichos conceptos.

Procedimientos y uso de herramientas para la solución de problemas

Insuficiente (<60%)

Selecciona o aplica procedimientos que no corresponden con la situación planteada, o que no conducen a resultados que satisfacen las condiciones del problema.

Básico (60%–75%)

Aplica correctamente procedimientos, algoritmos y herramientas básicas para resolver ejercicios rutinarios del curso.

Alto (75%–84%)

Selecciona y utiliza procedimientos y herramientas según las características del problema, justificando su elección en las situaciones trabajadas en el curso.

Avanzado (85%–100%)

Combina diferentes procedimientos, representaciones o herramientas para resolver problemas; compara estrategias de solución y propone métodos alternativos o más eficientes.

Solución de problemas y aplicaciones

Insuficiente (<60%)

Aplica procedimientos o estrategias que no corresponden con la situación planteada o que no conducen a soluciones correctas; omite condiciones o relaciones necesarias para la solución; obtiene resultados incorrectos o inconsistentes; o no resuelve la mayoría de los problemas propuestos.

Básico (60%–75%)

Resuelve correctamente la mayoría de los problemas propuestos en el curso, utilizando procedimientos y estrategias que corresponden con las condiciones y objetivos de la situación planteada, y obteniendo resultados que satisfacen las condiciones del problema.

Alto (75%–84%)

Resuelve los problemas propuestos utilizando diferentes procedimientos o representaciones; justifica las estrategias empleadas; verifica resultados y establece relaciones con los conceptos, procedimientos y representaciones involucradas en la solución.

Avanzado (85%–100%)

Formula y resuelve problemas que van más allá de los ejercicios rutinarios utilizando diferentes estrategias de solución; compara procedimientos y resultados; analiza alcances o limitaciones de las soluciones obtenidas; establece conexiones con otros conceptos o temas; y formula nuevas situaciones o problemas que amplían los aprendizajes alcanzados.

Comunicación y argumentación

Insuficiente (<60%)

Comunica sus ideas principalmente en lenguaje natural, presentando vacíos, imprecisiones o afirmaciones contradictorias en la explicación de conceptos, procedimientos, representaciones o resultados; no justifica las soluciones de los problemas propuestos; o los argumentos que presenta no sustentan los procedimientos seguidos ni las conclusiones obtenidas.

Básico (60%–75%)

Comunica ideas matemáticas utilizando lenguaje natural y matemático; responde preguntas y explica conceptos, procedimientos, representaciones o resultados en ejercicios, problemas o exposiciones; y justifica las soluciones desarrolladas mediante argumentos que sustentan las conclusiones obtenidas.

Alto (75%–84%)

Comunica ideas matemáticas utilizando lenguaje matemático formal en la explicación de conceptos, procedimientos, representaciones y resultados; establece relaciones entre diferentes representaciones o conceptos; y construye argumentos que sustentan y permiten justificar soluciones, respuestas o conclusiones.

Avanzado (85%–100%)

Comunica y argumenta ideas matemáticas utilizando diferentes representaciones y formas de expresión; analiza, debate o refuta argumentos y soluciones; establece conexiones con otros conceptos o temas; y construye conjeturas, generalizaciones o explicaciones para sustentar, extender o reinterpretar resultados, procedimientos o relaciones matemáticas en otros contextos.

Análisis e interpretación de resultados

Insuficiente (<60%)

Interpreta resultados de manera desconectada de las condiciones o del contexto de la situación planteada, o no los interpreta; establece conclusiones que no corresponden con las representaciones, procedimientos o resultados obtenidos; o acepta soluciones sin verificar si satisfacen las condiciones, restricciones o supuestos del problema.

Básico (60%–75%)

Interpreta resultados obtenidos en ejercicios, problemas o situaciones trabajadas en el curso de acuerdo con las condiciones y el contexto planteado; establece conclusiones que corresponden con las representaciones, procedimientos y resultados desarrollados; y verifica si las soluciones obtenidas satisfacen las condiciones y restricciones de la situación planteada.

Alto (75%–84%)

Explica cómo cambian los resultados al modificar condiciones, representaciones o procedimientos; establece relaciones entre diferentes resultados o casos particulares; y sustenta conclusiones a partir de la verificación de que las soluciones obtenidas satisfacen las condiciones del problema y corresponden con los procedimientos desarrollados.

Avanzado (85%–100%)

Evalúa alcances, limitaciones o implicaciones de los resultados obtenidos; establece conexiones con otros conceptos o temas; formula conclusiones, conjeturas o nuevas preguntas a partir de los resultados; y utiliza el análisis de resultados para extender, generalizar o reinterpretar las situaciones trabajadas en el curso.

06 Actividades y tareas de evaluación 7

Las siguientes actividades y tareas permiten evaluar de manera integral los criterios establecidos en la rúbrica general para cursos de matemáticas y estadística. Las tareas propuestas buscan generar evidencias observables relacionadas con la apropiación conceptual, la resolución de problemas, la comunicación matemática, la argumentación y el análisis e interpretación de resultados.

Las actividades pueden desarrollarse de manera individual o grupal, en contextos presenciales o virtuales, y adaptarse a diferentes niveles y enfoques de formación matemática o estadística.

Talleres de resolución de problemas

PROPÓSITO DE EVALUACIÓN

Evaluar la aplicación de conceptos, procedimientos y estrategias en situaciones relacionadas con los contenidos del curso.

CRITERIOS QUE PERMITE EVALUAR

- Apropiación y manejo de conceptos
- Procedimientos y uso de herramientas
- Solución de problemas y aplicaciones
- Comunicación y argumentación
- Análisis e interpretación de resultados

¿EN QUÉ CONSISTE LA ACTIVIDAD?

Conjunto de ejercicios y problemas que el estudiante resuelve de manera individual o grupal. Incluye situaciones rutinarias y no rutinarias relacionadas con los contenidos del curso. El estudiante selecciona procedimientos, aplica conceptos, obtiene resultados y los interpreta en contexto.

EVIDENCIAS OBSERVABLES

- Uso de definiciones, propiedades y teoremas
- Selección de procedimientos
- Consistencia y coherencia de las soluciones
- Interpretación de los resultados en un contexto determinado
- Validación de las respuestas o soluciones obtenidas
- Comparación de estrategias de solución

Sustentaciones orales

PROPÓSITO DE EVALUACIÓN

Evaluar la capacidad del estudiante para explicar, justificar y argumentar ideas matemáticas relacionadas con problemas, conceptos o procedimientos trabajados en el curso.

CRITERIOS QUE PERMITE EVALUAR

- Comunicación y argumentación
- Apropiación y manejo de conceptos
- Procedimientos y uso de herramientas
- Análisis e interpretación de resultados

¿EN QUÉ CONSISTE LA ACTIVIDAD?

El estudiante expone oralmente la solución de uno o varios problemas ante el docente o el grupo. Explica los conceptos utilizados, describe los procedimientos seguidos, justifica sus decisiones y responde preguntas sobre su trabajo.

EVIDENCIAS OBSERVABLES

- Explicación de ideas matemáticas mediante el uso de lenguaje natural y matemático
- Calidad de las respuestas a las preguntas planteadas
- Argumentación de los procedimientos utilizados
- Justificación de las conclusiones
- Uso de diferentes representaciones

Análisis de soluciones incorrectas

PROPÓSITO DE EVALUACIÓN

Evaluar la capacidad para identificar errores, analizar inconsistencias y validar soluciones matemáticas.

CRITERIOS QUE PERMITE EVALUAR

- Análisis e interpretación de resultados
- Apropiación y manejo de conceptos
- Procedimientos y uso de herramientas
- Comunicación y argumentación

¿EN QUÉ CONSISTE LA ACTIVIDAD?

El docente entrega al estudiante una o varias soluciones que contienen errores. El estudiante identifica los errores presentes, explica por qué son incorrectos, corrige los procedimientos y propone una solución válida.

EVIDENCIAS OBSERVABLES

- Identificación de errores
- Explicación de inconsistencias
- Corrección y ajuste de procedimientos
- Análisis de validez de los resultados obtenidos
- Argumentación de las conclusiones
- Verificación de soluciones

Comparación de métodos de solución

PROPÓSITO DE EVALUACIÓN

Evaluar la selección y análisis de procedimientos o representaciones para resolver situaciones relacionadas con los contenidos del curso.

CRITERIOS QUE PERMITE EVALUAR

- Procedimientos y uso de herramientas
- Comunicación y argumentación
- Análisis e interpretación de resultados

¿EN QUÉ CONSISTE LA ACTIVIDAD?

El estudiante resuelve un mismo problema utilizando al menos dos métodos o representaciones diferentes. Compara las estrategias empleadas, analiza ventajas y limitaciones de cada una y justifica cuál es más eficiente o adecuada según el contexto del problema.

EVIDENCIAS OBSERVABLES

- Comparación de estrategias de solución
- Análisis de ventajas y limitaciones de métodos de solución
- Selección de procedimientos adecuados
- Justificación de métodos utilizados
- Relación entre representaciones, procedimientos y resultados

Exposiciones o videos explicativos sobre temáticas del curso, proyectos o solución de problemas

PROPÓSITO DE EVALUACIÓN

Evaluar la capacidad para comunicar y argumentar ideas matemáticas en la explicación de conceptos, problemas, procedimientos o resultados.

CRITERIOS QUE PERMITE EVALUAR

- Comunicación y argumentación
- Apropiación y manejo de conceptos
- Solución de problemas y aplicaciones
- Análisis e interpretación de resultados

¿EN QUÉ CONSISTE LA ACTIVIDAD?

El estudiante prepara y presenta una exposición oral o en video sobre un tema del curso, un proyecto desarrollado o la solución de un problema. Explica los conceptos involucrados, muestra los procedimientos, interpreta los resultados y responde preguntas de la audiencia.

EVIDENCIAS OBSERVABLES

- Explicación y uso adecuado de conceptos, teoremas y propiedades
- Uso adecuado de representaciones; argumentación de soluciones
- Interpretación de resultados en contextos determinados
- Relación entre conceptos y procedimientos
- Respuestas adecuadas a preguntas y discusión de resultados

Formulación de problemas o proyectos

PROPÓSITO DE EVALUACIÓN

Evaluar la capacidad para extender, modificar o construir nuevas situaciones o problemas relacionados con los contenidos del curso.

CRITERIOS QUE PERMITE EVALUAR

- Solución de problemas y aplicaciones
- Apropiación y manejo de conceptos
- Comunicación y argumentación

¿EN QUÉ CONSISTE LA ACTIVIDAD?

El estudiante construye nuevos problemas a partir de los contenidos del curso, modifica condiciones de problemas dados o diseña un proyecto que requiere aplicar los conceptos aprendidos. Formula situaciones coherentes, las resuelve y explica el proceso de construcción.

EVIDENCIAS OBSERVABLES

- Formulación coherente de nuevas preguntas o problemas
- Modificación de condiciones dadas en problemas o ejercicios
- Establecimiento de conexiones entre conceptos
- Generalización de resultados a otros problemas o contextos
- Propuesta de estrategias alternativas de solución

Actividades de interpretación

PROPÓSITO DE EVALUACIÓN

Evaluar la capacidad para analizar el significado, alcance y validez de resultados en contextos específicos.

CRITERIOS QUE PERMITE EVALUAR

- Análisis e interpretación de resultados
- Comunicación y argumentación
- Solución de problemas y aplicaciones

¿EN QUÉ CONSISTE LA ACTIVIDAD?

El docente presenta resultados, gráficas, tablas o soluciones obtenidas en contextos específicos. El estudiante interpreta esos resultados, analiza su alcance y limitaciones, valida si son correctos y explica sus implicaciones en el contexto dado.

EVIDENCIAS OBSERVABLES

- Interpretación de resultados en contextos determinados
- Análisis de alcances y limitaciones de los resultados obtenidos en la solución a problemas y ejercicios
- Coherencia entre las representaciones utilizadas y las conclusiones obtenidas
- Validación de resultados
- Explicación de implicaciones y condiciones de validez de procedimientos y soluciones

07 Aprendizajes esperados del curso

10

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 el contexto de la vida cotidiana o de la propia matemática.

GV-02 Explica propiedades de figuras y objetos geométricos y las relaciones entre sus elementos mediante conceptos y principios de la geometría euclidiana.

DESCRIPTORES · 6

GV-02-D01	Explica propiedades de figuras planas a partir de las relaciones entre sus lados, ángulos, diagonales y otros elementos.
GV-02-D02	Establece relaciones entre paralelismo, perpendicularidad, congruencia y las propiedades de las figuras geométricas.
GV-02-D03	Explica propiedades de objetos tridimensionales a partir de las relaciones entre caras, aristas, vértices y otros elementos.
GV-02-D04	Distingue propiedades que permiten clasificar figuras y objetos geométricos según sus características y relaciones.
GV-02-D05	Justifica propiedades geométricas mediante definiciones, postulados y resultados previamente establecidos.
GV-02-D06	Utiliza relaciones entre elementos geométricos para obtener nuevas propiedades de figuras y objetos.

GV-03 Construye figuras geométricas a partir de condiciones y relaciones geométricas, justificando los procedimientos de construcción mediante definiciones, propiedades y teoremas de la geometría euclidiana.

DESCRIPTORES · 6

GV-03-D01	Identifica las condiciones geométricas que debe satisfacer la figura objeto de una construcción.
GV-03-D02	Selecciona procedimientos de construcción adecuados a las condiciones y relaciones geométricas dadas.
GV-03-D03	Ejecuta construcciones de figuras, rectas, segmentos, ángulos, circunferencias y lugares geométricos mediante instrumentos geométricos o herramientas de geometría dinámica.
GV-03-D04	Verifica que la construcción obtenida satisface las condiciones geométricas establecidas.
GV-03-D05	Justifica cada procedimiento de construcción mediante definiciones, propiedades y teoremas de la geometría euclidiana.
GV-03-D06	Determina las condiciones de existencia y, cuando corresponda, unicidad de una construcción geométrica.

GV-05 Conjetura propiedades y relaciones entre las líneas y puntos notables de los triángulos y las justifica mediante definiciones, propiedades y teoremas de la geometría euclidiana.

DESCRIPTORES · 7

GV-05-D01	Construye las mediatrices, bisectrices, medianas y alturas de un triángulo a partir de sus definiciones geométricas.
GV-05-D02	Determina el circuncentro, incentro, baricentro y ortocentro a partir de la intersección de las líneas notables correspondientes.
GV-05-D03	Establece las propiedades de las líneas notables a partir de las relaciones entre sus elementos geométricos.
GV-05-D04	Formula conjeturas sobre la concurrencia de las líneas notables a partir de construcciones y casos particulares.
GV-05-D05	Verifica una conjetura sobre las líneas y puntos notables mediante construcciones geométricas, casos particulares o contraejemplos.
GV-05-D06	Justifica propiedades y relaciones de las líneas y puntos notables mediante definiciones, propiedades y teoremas de la geometría euclidiana.
GV-05-D07	Determina la posición de los puntos notables en triángulos acutángulos, rectángulos y obtusángulos.

GV-06 Demuestra la congruencia entre figuras geométricas a partir de correspondencias y propiedades de sus elementos.

DESCRIPTORES · 6

GV-06-D01	Establece correspondencias entre los lados, ángulos y vértices de figuras geométricas.
GV-06-D02	Determina las condiciones necesarias para establecer la congruencia entre dos figuras geométricas.
GV-06-D03	Aplica los criterios de congruencia de triángulos en configuraciones geométricas dadas.
GV-06-D04	Determina elementos desconocidos de figuras congruentes a partir de la correspondencia entre sus elementos.
GV-06-D05	Demuestra la congruencia de dos triángulos mediante los criterios correspondientes.
GV-06-D06	Utiliza la congruencia de figuras para deducir propiedades y relaciones geométricas.

GV-07 Resuelve problemas de proporcionalidad geométrica entre segmentos y figuras mediante relaciones de paralelismo y el teorema de Tales.

DESCRIPTORES · 7

GV-07-D01	Determina relaciones de proporcionalidad entre segmentos correspondientes en configuraciones geométricas dadas.
GV-07-D02	Establece las condiciones de paralelismo necesarias para obtener relaciones de proporcionalidad entre segmentos.

GV-07-D03	Calcula longitudes desconocidas mediante proporciones entre segmentos determinados por rectas paralelas y transversales.
GV-07-D04	Aplica el teorema de Tales para establecer relaciones de proporcionalidad entre segmentos en configuraciones geométricas.
GV-07-D05	Justifica las relaciones de proporcionalidad obtenidas mediante el teorema de Tales y las propiedades del paralelismo.
GV-07-D06	Resuelve configuraciones geométricas que requieren combinar relaciones de paralelismo, proporcionalidad y medida de segmentos.
GV-07-D07	Verifica la validez de una relación de proporcionalidad mediante las condiciones geométricas que la sustentan.

GV-08 Establece relaciones geométricas entre los elementos de la circunferencia a partir de sus propiedades y posiciones relativas.

DESCRIPTORES · 7

GV-08-D01	Determina las posiciones relativas de una recta y una circunferencia según el número de puntos de intersección.
GV-08-D02	Establece relaciones entre radio, diámetro, cuerda, arco y centro de una circunferencia a partir de sus propiedades geométricas.
GV-08-D03	Determina relaciones entre ángulos centrales, inscritos y sus respectivos arcos en configuraciones geométricas dadas.
GV-08-D04	Establece relaciones entre tangentes, radios y puntos de tangencia a partir de las propiedades de la circunferencia.
GV-08-D05	Determina relaciones entre cuerdas, secantes y segmentos asociados a una circunferencia en configuraciones geométricas dadas.
GV-08-D06	Justifica relaciones geométricas entre los elementos de una circunferencia mediante definiciones, propiedades y teoremas.
GV-08-D07	Resuelve configuraciones geométricas que requieren combinar las propiedades de diferentes elementos de la circunferencia.

GV-10 Establece relaciones entre magnitudes, unidades y sistemas de medida para cuantificar atributos de objetos y fenómenos.

DESCRIPTORES · 7

GV-10-D01	Diferencia magnitudes y cantidades a partir del atributo que se desea cuantificar.
GV-10-D02	Asocia magnitudes con sus respectivas unidades y símbolos en diferentes sistemas de medida.
GV-10-D03	Mide atributos de objetos y fenómenos mediante la comparación de la magnitud con una unidad de medida.
GV-10-D04	Determina equivalencias entre unidades de una misma magnitud.

GV-10-D05	Utiliza factores de conversión para expresar una medida en diferentes unidades.
GV-10-D06	Convierte medidas entre unidades pertenecientes a diferentes sistemas de medida.
GV-10-D07	Estima el orden de magnitud de una cantidad utilizando referentes y unidades conocidas.

GV-11 Resuelve problemas que involucran relaciones entre longitud, perímetro y área de figuras geométricas.

DESCRIPTORES · 7

GV-11-D01	Determina longitudes desconocidas a partir de las dimensiones y propiedades de figuras geométricas.
GV-11-D02	Calcula perímetros y áreas de figuras geométricas a partir de sus dimensiones.
GV-11-D03	Determina dimensiones desconocidas de una figura a partir de condiciones sobre su perímetro o área.
GV-11-D04	Argumenta que las variaciones en el área de una figura geométrica no implican necesariamente variaciones en su perímetro, y viceversa.
GV-11-D05	Determina cómo cambian el perímetro y el área de una figura cuando varían sus dimensiones.
GV-11-D06	Descompone y compone figuras geométricas para determinar relaciones entre sus dimensiones, perímetro y área.
GV-11-D07	Resuelve problemas que requieren establecer relaciones entre longitud, perímetro y área de una o varias figuras.

GV-12 Resuelve problemas que involucran relaciones entre las dimensiones de cuerpos geométricos, su volumen y su capacidad.

DESCRIPTORES · 6

GV-12-D01	Identifica cuerpos geométricos y determina sus dimensiones relevantes para el cálculo del volumen.
GV-12-D02	Calcula el volumen de cuerpos geométricos a partir de sus dimensiones.
GV-12-D03	Calcula el área superficial de cuerpos geométricos a partir de las áreas de sus caras o superficies.
GV-12-D04	Explica la relación entre el número de vértices, aristas y caras de poliedros convexos
GV-12-D05	Argumenta que cuerpos geométricos pueden tener igual volumen con diferente área superficial, e igual área superficial con diferente volumen.
GV-12-D06	Calcula la capacidad de recipientes y la relaciona con su volumen mediante las equivalencias entre unidades cúbicas y unidades de capacidad.

GV-13 **Resuelve problemas de relaciones métricas en triángulos mediante el teorema de Pitágoras y las propiedades de la geometría euclidiana.**

DESCRIPTORES · 6

GV-13-D01	Identifica los elementos de un triángulo rectángulo: catetos, hipotenusa, altura y proyecciones sobre la hipotenusa.
GV-13-D02	Determina la medida de un lado desconocido de un triángulo rectángulo mediante el teorema de Pitágoras.
GV-13-D03	Verifica si un triángulo es rectángulo a partir de las medidas de sus lados mediante el recíproco del teorema de Pitágoras.
GV-13-D04	Determina las proyecciones de los catetos y la altura relativa a la hipotenusa mediante relaciones métricas.
GV-13-D05	Utiliza las relaciones métricas del triángulo rectángulo para determinar longitudes desconocidas.
GV-13-D06	Justifica relaciones métricas entre los elementos de un triángulo rectángulo mediante el teorema de Pitágoras y sus propiedades geométricas.

08 Unidades temáticas

3

1 Desarrollo axiomático de la geometría euclidiana

Definiciones, axiomas, postulados y teoremas. Problemas antiguos de área y medición. Teorema de pitágoras y algunas de sus demostraciones. Algunos productos notables resueltos con geometría.

2 Geometría plana y medición

Puntos, segmentos, rectas y planos, ángulos, medida de segmentos, medida de ángulos, clases de ángulos, punto medio de un segmento. Geometría de los triángulos, tipos de triángulos, construcción de triángulos, congruencia y semejanza, desigualdades en triángulos, rectas notables en triángulos, segmentos proporcionales, teorema fundamental de la proporcionalidad, teorema de Thales. Rectas paralelas y perpendiculares, mediatriz, punto exterior y punto interior, cuadriláteros, paralelogramos y propiedades, trapecios y propiedades, área y perímetro. Circulo y circunferencias, cuerdas, diámetro, teoremas relativos al circulo, sector circular, tangentes y secantes, área y perímetro, regiones poligonales y áreas sombreadas

3 Geometría del espacio y medición

Poliedros y clasificación, teorema de Euler, propiedades de los prismas. Área superficial de poliedros, volumen, relación área volumen. Cuerpos redondos y propiedades, capacidades, área superficial, relación área volumen. Desarrollos planos de los cuerpos geométricos.

09 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.

10 Bibliografía

5

- Moise, E. E., & Downs, F. L. Geometría moderna. Addison-Wesley Iberoamericana.
- Clemens, S. R., O'Daffer, P. G., & Cooney, T. J. Geometría. Pearson Educación.
- Wentworth, J., & Smith, D. E. Geometría plana y del espacio. Editorial Porrúa.
- Hemmerling, E. M. Geometría elemental. Limusa.

- Euclides. Elementos. Editorial Gredos.