

Matemática II

ÁREA: MATEMÁTICAS

01 Presentación

El Cálculo Integral se constituye en una de las asignaturas fundamentales en todas las carreras de Licenciatura en Matemáticas, puesto que los procesos de integración son ampliamente utilizados en áreas de fundamentación de otras ciencias, como son la estadística, física y economía. Dentro de la matemática, el cálculo integral tiene aplicación en prácticamente todas las ciencias naturales. Por tal motivo, a través del estudio del Cálculo Integral los estudiantes encontrarán una herramienta analítica, que mediante la aplicación de los conceptos se pueden modelar y resolver un sin número de problemas en muchos campos de estudio. El curso de Cálculo Integral servirá de soporte a los estudiantes de Licenciatura en ciencias naturales y educación ambiental, para la comprensión y ampliación de conceptos, como suma (de Riemman), área y perímetro (entre gráficas de funciones), volumen (de sólidos de revolución y con secciones conocidas) que aportará al desarrollo de su pensamiento matemático avanzado.

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 evaluar las funciones trigonométricas y para seleccionar las técnicas de integración que corresponden al problema, y sus desarrollos resultan incompletos al plantear el área de una región mediante una integral definida, 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 evalúa y grafica, con un desarrollo completo en la mayoría de los casos, las funciones trigonométricas, calcula integrales indefinidas por sustitución y por partes, y plantea y resuelve integrales definidas para el área bajo una curva, 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 las identidades trigonométricas y las distintas técnicas de integración, relaciona la suma de Riemann con la integral definida y desarrolla de manera completa problemas de área entre curvas y de volumen, 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 construye juicios, razonamientos y demostraciones propias del cálculo integral de una variable, formula problemas de área y volumen a partir de situaciones de su entorno y valida sus soluciones mediante enfoques originales, como resolver por distintas técnicas, comparar representaciones o examinar los elementos que sustentan una conjetura, 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

Crea juicios, razonamientos y demostraciones propias del cálculo integral de una variable o de la cotidianidad haciendo uso apropiado de las definiciones y representaciones en diferentes formatos. Formula problemas de cálculo de área y volumen y aplicaciones de la integral definida, de forma tal que se faciliten su análisis y su solución. Evalúa los

elementos que sustentan una conjetura, un procedimiento, un razonamiento y el planteamiento y solución de un problema que involucra el cálculo integral de una variable.

06 Unidades temáticas

3

1 Funciones trigonométricas

Ángulo y medidas angulares. Funciones trigonométricas de ángulos. Funciones trigonométricas de 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 inversas, Ley del seno y coseno. Forma trigonométrica de un número complejo.

2 Integración y técnicas de integración

La antiderivada de una función. La integral indefinida, propiedades y fórmulas de integrales inmediatas, Cálculo de integrales indefinidas, Integración por sustitución de la variable (Cambio de variable), Integración por partes, Integración por potencias trigonométricas, Integración de funciones racionales por descomposición en fracciones parciales.

3 Áreas, la integral definida y aplicaciones

Notación sigma y propiedades, área bajo una curva. definición del área de una región plana. determinación del área de una región a partir de la definición, suma de Riemann e integral definida, la integral definida como área de una región. propiedades, teorema del valor medio para integrales definidas, el teorema fundamental del cálculo. aplicaciones en el cálculo de integrales definidas. sustitución o cambio de variable en integrales definidas. Integración numérica: regla del trapecio y regla de Simpson.

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

- Stewart, J. Cálculo de una variable: Trascendentes tempranas. Cengage Learning.
- Leithold, L. El Cálculo. Oxford University Press.
- Thomas, G. B. Cálculo. Una variable. Pearson Educación.
- Swokowski, E. W., & Cole, J. A. Álgebra y trigonometría con geometría analítica. Cengage Learning.
- Larson, R., & Edwards, B. H. Cálculo. McGraw-Hill.