



**UNIVERSIDAD
DEL NORTE**

**UNIVERSIDAD DEL NORTE
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS Y
ESTADÍSTICA**

1. Identificación.

División	Ciencias Básicas.
Departamento	Matemáticas y Estadística
Nombre de la asignatura	Cálculo 1
Código de la asignatura	MAT 1101
Nivel de la asignatura	Pregrado
Requisitos (Código y nombre de las asignaturas)	No Tiene
Número de créditos de la asignatura	5 créditos
No. de horas teóricas por semana:	4 horas
No. de horas prácticas por semana:	2 horas
No de horas de trabajo independiente	9 horas
Número de semanas	16 semanas
Idioma de la asignatura	Español
Modalidad de la asignatura	Presencial
Período	Primer semestre de 2025

2. Descripción de la Asignatura.

En este curso se desarrolla la teoría básica del cálculo diferencial de funciones reales de variable real (límites, continuidad y diferenciabilidad) y sus principales aplicaciones. Entre ellas, las razones de cambio, los problemas de optimización en una variable real, el trazado de gráficas de funciones y la aproximación de soluciones de ecuaciones no lineales en una variable.

A grandes rasgos, el curso inicia con una introducción al concepto de función, los tipos de funciones básicas, el dominio y el rango de una función y su gráfica. Luego, se presentan los conceptos de límite y continuidad, llevándonos a la definición de derivada como un límite y sus interpretaciones tanto geométrica como física. Se trabaja con las propiedades de las derivadas y su cálculo para funciones algebraicas y trascendentes, así como el trazado de curvas y la solución de problemas de optimización.

3. Objetivo general.

Esta asignatura se orientará a modelar y resolver situaciones problemas usando el conocimiento conceptual y procedimental del cálculo de una variable, así como la sintaxis propia del lenguaje matemático ya sea en contextos matemáticos, geométricos o estadísticos

4. Resultados de aprendizaje esperados a nivel programa.

Ingeniería: Habilidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería, aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas.

Matemáticas: Modelar y resolver situaciones problema de manera viable y eficiente usando coherentemente el conocimiento conceptual y procedimental de distintas ramas de las matemáticas, así como la sintaxis propia del lenguaje matemático.

Geología: Integrar el conocimiento de las Geociencias, con otras disciplinas, para contribuir a un abordaje amplio de los problemas contemporáneos de la sociedad relacionados con las Ciencias de la Tierra.

Ciencias de los Datos: Manejar diferentes volúmenes de datos para la toma de decisiones de manera ética y profesional en una variedad de ámbitos de los sectores privados y estatales

5. **Justificación.**

El cálculo diferencial es fundamental para programas académicos como las ingenierías (civil, mecánica, sistemas, electrónica, eléctrica e industrial), las matemáticas, la geología y la ciencia de datos, pues el estudiante pretende comprender los conocimientos necesarios para poder efectuar y resolver problemas con funciones.

El cálculo es, en síntesis, la matemática de los cambios y de la variación entre variables, así la derivada estudia el cambio y la integral su resultado. Para un geólogo y un ingeniero trabajan conceptos cruciales que necesitan manejar, entre otros temas, la física asociada a la distancia o desplazamiento de un objeto con respecto al tiempo, la fuerza, aceleración, el cambio de la velocidad; para un científico de datos, donde la estadística es una disciplina básica, aparecen conceptos como la probabilidad, en la que la integral es necesaria para comprender su manejo; y para un matemático o un científico de los datos es parte de su formación profesional.

El cálculo es un lenguaje necesario para comprender las leyes requeridas en la formación de estas profesiones; esta asignatura es fundamental para el desarrollo de otras temáticas sobre las que se apoyan. Cabe resaltar, que el cálculo también contribuye al desarrollo de la destreza lógica, apoya el razonamiento cuantitativo y resulta un medio para representar y resolver problemas de manera estructurada.

6. Resultados de Aprendizaje de la asignatura (RA)

Al finalizar la asignatura, los estudiantes deben estar en capacidad de:

6.1 Analizar la definición de función real e identificar tipos de funciones y sus representaciones algebraicas, gráficas y numéricas para plantear modelos.

6.1.1 Indicadores de desempeño (ID)

- 6.1.1.1 **Distingue** relaciones funcionales de no funcionales.
- 6.1.1.2 **Construye** relaciones funcionales ($y = f(x)$) a partir de ecuaciones lineales o cuadráticas en dos variables.
- 6.1.1.3 **Establece** el impacto sobre la representación gráfica o algebraica de una relación funcional de transformaciones rígidas y/o no rígidas (Traslaciones verticales y horizontales, reflexiones sobre los ejes, comprensiones y estiramientos verticales y horizontales).
- 6.1.1.4 **Bosqueja** las gráficas de relaciones funcionales básicas: lineales, cuadráticas, racionales algebraicas, trascendentes y funciones definidas por tramos.
- 6.1.1.5 **Bosqueja** la gráfica de relaciones funcionales polinómicas de grado n ($n \geq 3$) usando el comportamiento final, la multiplicidad de las raíces y la simetría con respecto a los ejes y/ o al origen cuando sea posible.
- 6.1.1.6 **Bosqueja** la gráfica de funciones racionales usando los conceptos de asíntota vertical, horizontal y oblicua cuando sea pertinente.
- 6.1.1.7 **Realiza** de forma organizada operaciones algebraicas y de composición con relaciones funcionales (algebraicas y/o trascendentes).
- 6.1.1.8 **Identifica** funciones pares, impares e inyectivas y su correspondiente propiedad gráfica.
- 6.1.1.9 **Deduce** de manera coherente y lógica el dominio y las imágenes de una relación funcional (algebraica o trascendente) a partir de cualquiera

de sus representaciones: simbólica, gráfica o numérica.

- 6.1.1.10 Identifica** cuando una relación funcional de una variable es invertible.
- 6.1.1.11 Calcula** analíticamente, cuando es posible, la inversa de funciones algebraicas y trascendentes sencillas.
- 6.1.1.12 Expresa** gráficamente, usando ejemplos específicos, las relaciones entre la función y su inversa.
- 6.1.1.13 Usa** propiedades de la función inversa para resolver ecuaciones
- 6.1.1.14 Usa** las propiedades de las funciones logarítmicas y exponenciales para simplificar expresiones o resolver ecuaciones sencillas.
- 6.1.1.15 Traduce** los enunciados verbales de situaciones problemas a representaciones simbólicas (algebraicas) funcionales usando conocimiento previo de geometría, trigonometría y física básica, identificando y representando adecuadamente las variables y las constantes de la situación

6.2 Utilizar el concepto de límite de función de una variable para establecer analíticamente la continuidad de una función en un punto o en un intervalo y muestra gráficamente los diferentes tipos de discontinuidad

6.2.1 Indicadores de desempeño (ID)

- 6.2.1.1 Maneja** el concepto de límite a través de las representaciones numérica y gráfica de una función.
- 6.2.1.2 Calcula** límites usando conocimiento procedimental (reglas y teoremas) y manipulaciones algebraicas con funciones algebraicas y trascendentes.
- 6.2.1.3 Utiliza** los límites para establecer cuando una función tiene asíntota vertical, horizontal u oblicua.
- 6.2.1.4 Utiliza** los límites para establecer cuando una función es continua en un punto.
- 6.2.1.5 Clasifica** los tipos de discontinuidad de una función.

- 6.2.1.6 **Utiliza** la definición de función continua para construir funciones a trozos que sean continuas en todo \mathbb{R}
- 6.2.1.7 **Usa** la continuidad para resolver interrogantes sobre características de las soluciones de una ecuación

6.3 Utilizar los esquemas de conocimiento conceptuales y procedimentales propios del cálculo diferencial de funciones de una variable, usando distintas representaciones, que le permitan la interpretación, el análisis y la implementación de estrategias de solución a situaciones problemas dadas en contextos matemáticos, físicos, geométricos o de las ciencias económicas

6.3.1 Indicadores de desempeño

- 6.3.1.1 **Identifica** el modelo matemático adecuado y la estrategia pertinente al modelo escogido.
- 6.3.1.2 **Traduce** una situación problema al lenguaje del cálculo y distingue la información que es esencial.
- 6.3.1.3 **Usa** el concepto de derivada para resolver problemas relacionados con la recta tangente a una curva en un punto o con la variación instantánea de una variable respecto a otra e interpreta sus resultados.

6.4 Reconocer y expresar en lenguaje algebraico, gráfico y/o numérico el concepto de razón de cambio instantánea

6.4.1 Indicadores de desempeño (ID)

- 6.4.1.1 **Distingue** las razones de cambio constantes de las razones de cambio variables a través de las representaciones gráfica y numérica.
- 6.4.1.2 **Analiza** cualitativamente usando formatos numéricos y gráficos las razones de cambio constantes y las razones de cambio variables.
- 6.4.1.3 **Usa** el límite del cociente incremental para obtener la variación instantánea de una función.
- 6.4.1.4 **Interpreta** en términos de cambio el límite del cociente incremental de acuerdo al contexto de la función.

- 6.4.1.5 **Reconoce** las implicaciones que tiene sobre la gráfica el hecho que la derivada en un punto no exista.
- 6.4.1.6 **Interpreta** en términos geométricos el resultado del límite del cociente incremental de acuerdo al contexto de la función.
- 6.4.1.7 **Usa** las reglas de derivación, las fórmulas básicas de derivación de funciones algebraicas y trascendentes y los procedimientos de derivación implícita y derivación logarítmica para obtener la derivada de una función.
- 6.4.1.8 **Esboza** la gráfica de la función derivada a partir de la gráfica de la función.
- 6.4.1.9 **Usa** el concepto de derivada para resolver problemas relacionados con la recta tangente a una curva en un punto o con la variación instantánea de una variable respecto a otra e interpreta sus resultados.
- 6.4.1.10 **Identifica** el modelo matemático adecuado y la estrategia pertinente al modelo escogido.
- 6.4.1.11 **Traduce** una situación problema al lenguaje del cálculo y distingue la información que es esencial.

6.5 Elaborar en forma coherente procesos de solución de problemas que se modelan usando el concepto de razón de cambio instantánea de relaciones funcionales de una variable.

6.5.1 Indicadores de desempeño

- 6.5.1.1 **Desarrolla** procesos de solución de problemas que se modelan usando dos o más razones de cambio que están relacionadas entre sí en contextos matemáticos, físicos, geométricos o de las ciencias económicas.
- 6.5.1.2 **Desarrolla** procesos de solución de problemas que se modelan usando los conceptos de extremo relativo o absoluto de relaciones funcionales de una variable en contextos matemáticos, físicos, geométricos o de las ciencias económicas.
- 6.5.1.3 **Desarrolla** procesos de solución de problemas que se modelan usando el concepto de diferencial de relaciones funcionales de una

variable en contextos matemáticos, físicos, geométricos o de las ciencias económicas.

7. Actividades de valoración asociadas a los resultados de aprendizaje

Las actividades que se propondrán a los estudiantes para monitorear y valorar la comprensión, avance y dificultades en la adquisición de los resultados del aprendizaje propuestos, serán entre otras:

- a Exámenes cortos de solución individual.
- b Actividades grupales en clase o fuera de ella
- c Exámenes escritos, diseñados con preguntas de desarrollo, en los cuales los estudiantes deberán presentar en forma clara y ordenada, el procedimiento completo que les permita obtener una solución
- d Actividades individuales o grupales en la plataforma BrightSpace usando software libre para visualizar situaciones matemáticas
- e Presentación de ejercicios y problemas utilizando software especializado libre
- f Presentación de solución de ejercicios en clase (Participación en clase)
- g Sesiones de retroalimentación y/o de nuevas oportunidades para que los estudiantes puedan demostrar la superación de las dificultades detectadas.

8. Actividades de Aprendizaje asociadas a los resultados de aprendizaje

Las actividades que deben realizar los estudiantes para asegurar una disposición adecuada para enfrentar las actividades de valoración que se propondrán durante el curso, serán:

- a Lectura previa de los temas a tratar en clase, los cuales estarán disponibles en el curso correspondiente de la plataforma BrightSpace o en la página web del curso.
- b Reconstrucción de los ejemplos resueltos en los documentos disponibles, ya sea en el texto guía o en los documentos alojados en la plataforma BrightSpace o en la página web del curso.

- c Estudio de las definiciones, algoritmos y ejemplos expuestos en cada clase, utilizando el tiempo presupuestado para el trabajo autónomo del estudiante.
- d Solución de ejercicios y problemas propuestos en cada tema, alojados en el contenido del curso en la plataforma BrightSpace y descritos en el syllabus de la asignatura.
- e Asistencia a tutorías individuales y/o grupales ofrecidas por el profesor y el CREE en los horarios propuestos.

9. Programación del curso

Unidad 1:

Funciones

24 horas

- 1.1. Funciones y gráficas.
- 1.2. Combinación de funciones.
- 1.3. Funciones polinomiales y racionales.
- 1.4. Funciones inversas
- 1.5. De las palabras a las funciones.

Unidad 2:

Límites de una función

24 horas

- 2.1 Límites: un enfoque informal.
- 2.2 Teoremas sobre límites.
- 2.3 Límites y continuidad.
- 2.4 Discontinuidades.
- 2.5 Límites trigonométricos.
- 2.6 Límites que involucran el infinito.
- 2.7 Asíntotas verticales, horizontales y oblicuas

Unidad 3:**Derivación.****24 horas**

- 3.1 La derivada. (la derivada como pendiente de la recta tangente y la derivada como razón de cambio)
- 3.2 Derivada y continuidad.
- 3.3 Relación entre las grafica de la función y de su derivada.
- 3.4 Reglas de potencias y sumas.
- 3.5 Reglas de productos y cocientes.
- 3.6 Derivadas de funciones trigonométricas
- 3.7 Regla de la cadena.
- 3.8 Derivadas de orden superior.
- 3.9 Derivación implícita.
- 3.10 Derivada de un límite interesante.
- 3.11 Derivadas de funciones logarítmicas, exponenciales y trigonométricas inversas.

Unidad 4:**24 horas****Aplicaciones de la derivada.**

- 4.1 Movimiento rectilíneo.
- 4.2 Extremos de funciones.
- 4.3 Extremos de funciones continuas en intervalos cerrados.
- 4.4 Teoremas de Rolle y del Valor Medio.
- 4.5 Gráficas y la primera derivada.
- 4.6 Gráficas y la segunda derivada
- 4.7 Razones de cambio relacionadas.
- 4.8 Problemas de Optimización
- 4.9 Linealización y diferenciales.
- 4.10 Regla de L'Hôpital.

10. Metodología

Los desempeños esperados con el desarrollo de esta programación, solo serán posibles lograrlos si el estudiante asume responsablemente las riendas de su aprendizaje y el profesor realiza todo lo que esté a su alcance para que éste se apropie de los conceptos y procedimientos propuestos en esta asignatura. Se deberá utilizar un lenguaje asequible y claro, apoyado en los diferentes sistemas de representación para ayudar a que el estudiante desarrolle un aprendizaje efectivo.

El estudiante debe actuar frente a su proceso de aprendizaje, estudiar los temas y ejercicios asignados por su profesor y propuestos en esta programación, ya que estudiar las definiciones permanentes, la práctica continua, organizada y disciplinada de ejercicios y problemas es un camino adecuado para aprender matemáticas efectivamente, y es una actividad que no se puede prescindir de ella si se quiere aprender.

Entre las actividades tendientes a lograr una efectiva apropiación de los conceptos, están:

- La exposición presencial de los temas por parte del profesor (que deben leerse previamente por los alumnos), utilizando los espacios de la universidad. El material que se desarrollará en las clases estará disponible con anterioridad en la página del curso.
- La formulación de preguntas durante la clase para estimular la participación de los alumnos.
- La programación de ejercicios y problemas durante la clase y evaluación de estos.
- La asignación de material complementario (en español o inglés) mediante la página de la asignatura (Actividades de formación integral).
- La asignación de trabajos para trabajar de manera remota utilizando la plataforma BrightSpace.

11. Ponderación de la Evaluación

La evaluación como proceso de valoración del estudiante, debe ser continua y atiende a las competencias e indicadores de desempeño propuestos por la Institución, para verificar las habilidades y destrezas adquiridas por el estudiante en su proceso de formación.

La evaluación se desarrollará en cortes, los cuales contarán con un examen escrito individual que se valorará con el 70% y el promedio exámenes cortos, talleres, actividades, prácticas con software especializado, participaciones, etc. realizados previos a cada evaluación escrita impactarán la nota del corte en un 30%.

Evidencia de aprendizaje	Período	Ponderación
Corte I (Semanas 1-2-3-4)	Se realizará en la 5° semana de clases	25%
Corte II (Semanas 5-6-7-8)	Se realizará en la 9° semana de clases.	25%
Corte III (Semanas 9-10-11-12)	Se realizará en la 13° semana de clases.	25%
Evaluación Final. Derivada y sus aplicaciones Razones de cambio relacionadas Problemas de optimización Trazado de curvas	De acuerdo con la fecha establecida por Registro	25%

12. Bibliografía.

Tipo de bibliografía	Tipo de referencia	Idioma	En Biblioteca
Texto Guía	<u>Larson, R. y Edwards, B. H. <i>Cálculo. Novena edición.</i> Mc Graw Hill, 2024. ISBN: 978-607-15-0361-9.</u>	Español	Si
Texto de referencia	Prato, R., Castañeda, S. y Jiménez, G. <i>Problemario de Cálculo diferencial.</i> Ediciones Uninorte, 2004. ISBN: 958- 8133-91.	Español	Si
Texto de referencia	Zill, D., Wright, W. y Ibarra, J. <i>Matemáticas I. Cálculo Diferencial.</i> Segunda edición. Mc Graw Hill, 2024. ISBN: 978-607-15- 1273-4.	Español	Si
Texto de referencia	Gutiérrez, I. y Robinson, J. <i>Matemáticas Básicas con Trigonometría.</i> Ediciones Uninorte, 2004. ISBN: 958-8252-00-8.	Español	Si
Texto de referencia	Apostol, T. <i>Calculus.</i> 2ª edición. Reverté, 1976. ISBN 84 – 291 – 5002 – 1.	Español	Si
Texto de referencia	Stewart, J. <i>Cálculo. Conceptos y Contextos.</i> Cuarta edición. Cengage Learning, 2010.	Español	Si

Direcciones electrónicas de interés

- http://www.mathwords.com/index_calculus.html
- <http://www.sosmath.com>
- <http://winplot.softonic.com>
- <https://www.geogebra.org/classic>
- <https://math.microsoft.com/es>