



# Universidad de Puerto Rico

Recinto de Río Piedras  
Facultad de Ciencias Naturales  
Departamento de Matemáticas  
Programa Subgraduado



## MATE 3151 – PRONTUARIO

### Título del Curso

Cálculo I

### Codificación

MATE 3151

### Número de Horas / Créditos

Cuatro (4) créditos. Cuatro horas de conferencia y una hora de laboratorio a la semana.

### Prerrequisitos

MATE 3018 o MATE 3023-3024 (o su equivalente).

### Descripción del Curso

Límites y continuidad de funciones de una variable. Diferenciación y sus aplicaciones a optimización. Antiderivadas. El teorema del valor medio y sus corolarios. La integral definida y sus aplicaciones. Definición y propiedades de las funciones logarítmicas y exponenciales utilizando cálculo.

### Objetivos del Curso

#### Objetivos Generales

En este curso el estudiante :

- reconocerá cómo los métodos del cálculo inciden en los fundamentos del conocimiento de las matemáticas;
- identificará diversas perspectivas relacionadas con la producción, interpretación y aplicación del conocimiento en las matemáticas;
- examina las aportaciones del cálculo para el entendimiento del conocimiento en otras disciplinas;
- examina métodos para la construcción del conocimiento en las matemáticas;
- interrelaciona los saberes de otras disciplinas que aportan al desarrollo del cálculo;
- desarrolla una actitud inquisitiva y reflexiva en el estudiante.

## Objetivos Específicos

### A. Concepto de Límite

Deberá ser capaz de:

- Utilizar evidencia numérica y/o gráfica para estimar límites de funciones e identificar situaciones en donde los límites pueden no existir.
- Utilizar la definición  $\epsilon - \delta$  para establecer la existencia de varios límites.
- Reconocer sobre cómo el concepto de límite incide en los fundamentos del conocimiento de las matemáticas.
- Utilizar el concepto de límite para determinar si una función es continua.
- Poder reflexionar sobre cómo el concepto de continuidad incide en los fundamentos del conocimiento de las matemáticas.
- Enunciar y poder aplicar los teoremas del valor intermedio y de los valores extremos.

### B. Concepto de Derivada

Deberá ser capaz de:

- Utilizar la definición para calcular derivadas en un punto dado y en puntos arbitrarios.
- Utilizar las reglas de la potencia, suma, del producto, del cociente y de la cadena para evaluar derivadas.
- Utilizar la derivada para encontrar rectas tangentes y/o normales a una curva en un punto dado.
- Calcular derivadas de orden superior.
- Identificar las distintas notaciones para la derivada.
- Reconocer cómo el concepto de derivada incide en los fundamentos del conocimiento de las matemáticas.
- Interpretar la derivada como tasa de cambio.
- Calcular derivadas de funciones definidas implícitamente.
- Resolver problemas verbales que envuelvan tasas de cambio.
- Enunciar y poder aplicar los teoremas de Rolle y de la media.
- Examinar la aportación del concepto de derivada para el entendimiento en el conocimiento de otras disciplinas.

### C. Aplicaciones de la Derivada

Deberá ser capaz de:

- Determinar los intervalos donde una función es creciente (decreciente) y cóncava hacia arriba (hacia abajo).
- Encontrar punto críticos y utilizarlos para localizar máximos y mínimos locales y absolutos.
- Resolver problemas verbales que envuelvan máximos y mínimos.
- Examinar la aportación del concepto de máximos y mínimos para el entendimiento en el conocimiento de otras disciplinas.
- Determinar puntos de inflexión de una función.
- Determinar las asíntotas verticales y horizontales de una función.
- Poder hacer la gráfica de una función.

## D. Integrales

Deberá ser capaz de:

- Enunciar y aplicar el teorema fundamental del cálculo para evaluar integrales definidas.
- Poder calcular el área de ciertas regiones en el plano.
- Examinar la aportación del concepto de área para el entendimiento en el conocimiento de otras disciplinas.
- Encontrar antiderivadas de ciertas funciones.
- Calcular integrales elementales mediante las reglas de la potencia, de las seis antiderivadas de las funciones trigonométricas y de la regla de sustitución.
- Calcular el volumen de sólidos de revolución.
- Examinar la aportación del concepto de volumen para el entendimiento en el conocimiento de otras disciplinas.
- Encontrar derivadas de funciones inversas.
- Calcular derivadas y antiderivadas de funciones que envuelven el logaritmo natural.
- Examinar la aportación del concepto de logaritmo para el entendimiento en el conocimiento de otras disciplinas.
- Calcular derivadas y antiderivadas de funciones exponenciales.
- Resolver problemas verbales que envuelven crecimiento exponencial y/o decaimiento radioactivo.

En general, el estudiante deberá:

- Interrelacionar los saberes de otras disciplinas que inciden sobre el desarrollo del cálculo.
- Poder entender diversas perspectivas relacionadas con la producción, interpretación y aplicación del conocimiento en las matemáticas.

## Contenido Temático

### Bosquejo del contenido y Distribución del Tiempo

| Lección | Sección       | Tópicos  | Asignación  |
|---------|---------------|--|-------------|
| 1–2     | 1.1, 1.2, 1.3 | Repaso de algunos conceptos de Precálculo                              |             |
| 3–4     | 2.1           | Tasas de cambio y tangentes a curvas                                   | 1–11, 17–20 |
| 5–7     | 2.2           | Límite de una función y leyes de límites                               | 1–6, 11–80  |
| 8–9     | 2.3           | La definición formal del límite  | 15–50, 56   |
| 10–11   | 2.4           | Límites laterales  | 1–40        |
| 12–13   | 2.5           | Continuidad  | 1–46, 51–63 |
| 14–15   | 2.6           | Límites que envuelven el infinito; asíntotas de gráficas               | 1–62        |
| 16      | 3.1           | Rectas tangentes y la derivada en un punto                             | 5–36        |
| 17–18   | 3.2           | La derivada como función   | 1–32, 37–58 |
| 19–21   | 3.3           | Reglas de diferenciación   | 1–42, 45–65 |
| 22–23   | 3.4           | La derivada como tasa de cambio  | 1–25        |
| 24–25   | 3.5           | Derivadas de las funciones trigonométricas                             | 1–44, 55–62 |
|         |               | Examen 1   |             |
| 26–27   | 3.6           | La regla de la cadena  | 1–76        |
| 28–29   | 7.1           | Funciones inversas y sus derivadas                                     | 1–44        |
| 30      | 7.2           | Logaritmos naturales (derivadas solamente)                             | 5–75        |
| 31      | 7.3           | Funciones exponenciales (derivadas solamente)                          | 5–119       |
| 32–33   | 3.7           | Diferenciación implícita   | 1–49        |
| 34–35   | 3.8           | Tasas relacionadas   | 1–44        |
| 36–37   | 4.1           | Valores extremos de funciones  | 1–76        |
| 38–40   | 4.2           | El teorema de la media (o valor medio)                                 | 1–54, 58–64 |
| 41–42   | 4.3           | Funciones monótonas y el criterio de la primera derivada               | 1–52        |
| 43–44   | 4.4           | Concavidad y trazado de curvas   | 1–92        |
| 45–47   | 4.5           | Problemas de optimización  | 1–15, 18–39 |
| 48      | 4.6           | El método de Newton  | 1–12, 19–23 |
| 49–50   | 7.5           | Formas indeterminadas y la regla de L'Hôpital                          | 1–83        |
|         |               | Examen 2   |             |
| 51–53   | 4.7           | Antiderivadas  | 1–64        |
| 54      | 5.1           | Área y su estimación mediante sumas finitas                            | 1–18        |
| 55–56   | 5.2           | Notación sigma y límites de sumas finitas                              | 1–46        |
| 57–58   | 5.3           | La integral definida   | 1–80        |
| 59–61   | 5.4           | El teorema fundamental del cálculo                                     | 1–62        |
| 62–64   | 5.5           | Integrales indefinidas y el método de sustitución                      | 1–63        |
| 65–67   | 5.6           | Sustitución y área entre curvas  | 1–62        |
| 68–69   | 6.1           | Volumen de sólidos: capas, discos y arandelas                          | 15–50       |
|         |               | Examen 3   |             |
| 70–71   | 7.2           | Logaritmos naturales (en detalle)                                      | 5–75        |
| 72–73   | 7.3           | Funciones exponenciales (en detalle); aplicación al cambio exponencial | 5–119       |
| 74–75   | 7.4           | Cambio exponencial y ecuaciones diferenciales separables               | 1–46        |
|         |               | Examen Final   |             |

## Técnicas Instruccionales

Nuestros cursos están centrados en la interacción del maestro y el estudiante como colaboradores en la comprensión y solución de problemas por resolver de contenido matemático. Los métodos de enseñanza incluirán **conferencias**, **laboratorios** y, en ocasiones, los **trabajos de investigación** que caracterizan los estudios avanzados en una materia.

## Recursos de Aprendizaje

Salón de clases y libro de Texto. Algún Sistema Algebraico Computarizado (CAS) (e.g. Mathematica, Maple). Acceso, una vez por semana a un salón con computadoras (al menos una (1) computadora por cada dos (2) estudiantes).

## Técnicas de Evaluación

Las calificaciones se asignarán a base de 3 exámenes parciales (E1, E2, E3) y un examen final (que contará doble, F1, F2). El promedio final se calculará a base de las cinco notas (5) eliminándose la menor de las cinco. A saber,

$$\text{Promedio Final} = \frac{(E1 + E2 + E3 + F1 + F2) - \text{Mínimo}(E1, E2, E3, F1, F2)}{4}$$

Evaluación diferenciada a estudiantes con necesidades especiales.

## Acomodo Razonable

La Universidad de Puerto Rico cumple con todas las leyes federales, estatales y reglamentos concernientes a discriminación, incluyendo “*The American Disabilities Act*” (Ley ADA) y la Ley 51 del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Los estudiantes que reciban servicios de Rehabilitación Vocacional deben comunicarse con el profesor al inicio del semestre para planificar el acomodo razonable y equipo asistivo necesario conforme a las recomendaciones de la Oficina de Asuntos para las Personas con Impedimento (OAPI) del Decanato de Estudiantes. También aquellos estudiantes con necesidades especiales que requieren de algún tipo de asistencia o acomodo deben comunicarse con el profesor. Una solicitud de acomodo razonable NO EXIME al estudiante de cumplir con los requisitos académicos de los programas de estudio.

## Integridad Académica

La Universidad de Puerto Rico promueve los más altos estándares de integridad académica y científica. El Artículo 6.2 del Reglamento General de Estudiantes de la UPR (Certificación Núm. 13, 2009-2010, de la Junta de Síndicos) establece que

*“la deshonestidad académica incluye, pero no se limita a: acciones fraudulentas, la obtención de notas o grados académicos valiéndose de falsas o fraudulentas simulaciones, copiar total o parcialmente la labor académica de otra persona, plagiar total o parcialmente el trabajo de otra persona, copiar total o parcialmente las respuestas de otra persona a las preguntas de un examen, haciendo o consiguiendo que otro tome en su nombre cualquier prueba o examen oral o escrito, así como la ayuda o facilitación para que otra persona incurra en la referida conducta”.*

Cualquiera de estas acciones estará sujeta a sanciones disciplinarias en conformidad con el procedimiento disciplinario establecido en el Reglamento General de Estudiantes de la UPR vigente.

## Sistema de Calificación

A, B, C, D, F

## Libro de Texto

Thomas George B., *Thomas' Calculus (13th Edition)*, Pearson (2014)  
ISBN-13: 978-0321878960

## Bibliografía

- Larson, Ron, Hostetler, Robert P., and Edwards, Bruce E., *Calculus*, 7th edition, Houghton Mifflin, 2002.
- Salas, S. L., Hille, E., Etgen, G. J., *Calculus: One and Several Variables*, Wiley; 9th edition (2002).
- Stewart, James, *Single Variable Calculus: Early Transcendentals*, 5th ed., Brooks Cole, 2004.

## Referencias Electrónicas

- Wolfram Demonstrations Project: <http://demonstrations.wolfram.com/index.html>
- Mathlets: Java™ Applets for Math Explorations: <http://cs.jsu.edu/mcis/faculty/leathrum/Mathlets/>
- Symmetry Resources at Otterbein University: <http://symmetry.otterbein.edu/index.html>
- Página del Departamento de Matemáticas UPR Río Piedras: <http://math.uprrp.edu/cursos.php>

## Referencias Educación General

- Davis, P.J. y Hersh, R. 1981. *The mathematical experience*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Kline, M. 1980. *Mathematics: The Loss of Certainty*. New York: Oxford University Press.
- Steen, L.A., 1990. *On the shoulders of Giants: New Approaches to Numeracy*. Washington, DC: National Academy Press.
- Stuart, I., 2006. *Letters to a Young Mathematician*. Perseus Books Group.
- Wilder, R. L., 1973. *Evolution of Mathematical Concepts*. England: Open University Press.