



# Universidad de Puerto Rico

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



## MATE 3151 – SÍLABO

### 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 3171-3172 (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.

<b>Fecha de Vigencia:</b>	SEGUNDO SEMESTRE DEL AÑO ACADÉMICO 2025-2026
<b>Salón y Horario:</b>	MATE 3151 – Sección 003 MJ 0900AM-0950AM LW 0900AM-1020AM SALÓN A-231 (CNL) <a href="https://icardona.org">https://icardona.org</a>
<b>Información del Profesor:</b>	Iván Cardona Torres Oficina A-117 (CNL) Phone: (787) 764-0000 x 88271 e-mail: ivan.cardona1@upr.edu
<b>Horas de Oficina:</b>	LW 0800AM-0900AM M 1000AM-1230PM J 1000AM-1130AM L 1030AM-1100AM

## **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	Repasso 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
PRIMERA EVALUACIÓN DEL PROFESOR $P_1$			
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
26–27	3.6	La regla de la cadena	1–76
28–29	1.6, 3.8	Funciones inversas y sus derivadas	1–44
30	1.5, 1.6, 7.2	Logaritmos naturales (derivadas solamente)	5–75
31	1.5, 1.6, 7.3	Funciones exponenciales (derivadas solamente)	5–119
32–33	3.7	Diferenciación implícita	1–49
34–35	3.10	Tasas relacionadas	1–44
EVALUACIÓN DEPARTAMENTAL DE MEDIO TÉRMINO $D_1$			
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 monótonicas y el criterio de la primera derivada	1–52
43–44	4.4	Concavidad y trazado de curvas	1–92
45–47	4.6	Problemas de optimización	1–15, 18–39
48	4.7	El método de Newton	1–12, 19–23
49–50	4.5	Formas indeterminadas y la regla de L'Hôpital	1–83
51–53	4.8	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
SEGUNDA EVALUACIÓN DEL PROFESOR $P_2$			
68–69	6.1	Volumen de sólidos: capas, discos y arandelas	15–50
70–71	3.8, 7.1	Logaritmos naturales (en detalle)	5–75
72–73	3.8, 7.1	Funciones exponenciales (en detalle); aplicación al cambio exponencial	5–119
74–75	7.2	Cambio exponencial y ecuaciones diferenciales separables	1–46
EVALUACIÓN DEPARTAMENTAL FINAL $D_2$			

## Técnicas Instructivas

Nuestros cursos están centrados en la interacción del maestro y el estudiante como colaboradores en la comprensión y solución de problemas de contenido matemático.

Este curso está programado para ofrecerse de manera **presencial**. Sin embargo, *de surgir alguna interrupción de las clases durante el semestre se continuarán ofreciendo las mismas utilizando la modalidad a distancia o en línea para cumplir con el prontuario*. Específicamente, de cambiar a una modalidad a distancia, **el curso se ofrecerá completamente en línea, mediante videoconferencias asincrónicas** equivalentes a setenta y cinco (75) horas contacto. Para impartir la clase, utilizaremos las siguientes herramientas tecnológicas

- Moodle
- BigBlueButton
- Google Classroom
- Google Meets
- Google Sites
- Google Forms
- Microsoft Teams
- WeBWork
- Página del Departamento de Matemáticas
- Página del Profesor
- YouTube
- Zoom
- Internet
- email

Muchas de las herramientas arriba pueden ser encontradas en <https://enlinea.uprrp.edu/estudiantes/>.

El Departamento de Matemáticas ofrece un servicio gratuito de tutorías para todos los cursos básicos del área. Los tutores son Ayudantes de Cátedra, estudiantes de los programas de Maestría y Doctorado el Departamento de Matemáticas. El servicio está disponible de lunes a viernes en el salón C-208, y no requiere cita previa

## Métodos alternos de enseñanza<sup>1</sup>

La Certificación Núm 112 (2014-2015) de la Junta de Gobierno define un curso presencial como un curso en el cual 75% o más de las horas de instrucción requieren la presencia física del estudiante y el profesor en el salón de clases. Esto quiere decir que 25% de un curso presencial, pudiera ofrecerse sin requerir la presencia física de los estudiantes y el profesor en el salón de clases. En caso de ser necesario, este curso podrá completar hasta 25% de las horas contacto (18.75 horas) de forma no presencial por métodos alternos como, por ejemplo: Video-conferencias, módulos instructionales, foros de discusión y cibercharlas entre otros. De ser así, se modificará el calendario/temario para incluir los temas que serán cubiertos por métodos alternos.

## 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 dos exámenes parciales  $P_1, P_2$  preparados y diseñados por el profesor, un examen departamental parcial de medio término  $D_1$  y un examen departamental final (que contará doble)  $D_2$ . El promedio final se calculará a base de las cinco notas (5) eliminándose la menor de las cinco. A saber,

$$\text{Promedio Final} = \frac{(P_1 + P_2 + D_1 + D_2 + D_2) - \text{Minimo}(P_1, P_2, D_1, D_2)}{4}$$

---

<sup>1</sup>Este curso es presencial bajo circunstancias normales. Sin embargo, de surgir alguna interrupción de las clases durante el semestre se continuarán ofreciendo las mismas utilizando la modalidad a distancia o en línea para cumplir con el prontuario.

Habrá evaluación diferenciada a estudiantes con necesidades especiales.

Por ejemplo, un estudiante cuyos puntajes sean:

$$\begin{aligned}P_1 &= 75 \\P_2 &= 88 \\D_1 &= 59 \\D_2 &= 83\end{aligned}$$

Su promedio final sería,

$$\frac{(75 + 88 + 59 + 83 + 83) - \text{Mínimo}(75, 59, 88, 83)}{4} = 82.25.$$

## Acomodo Razonable

La Universidad de Puerto Rico (UPR) reconoce el derecho que tienen los estudiantes con impedimentos a una educación post secundaria inclusiva, equitativa y comparable. Conforme a su política hacia los estudiantes con impedimentos, fundamentada en la legislación federal y estatal, todo estudiante cualificado con impedimentos, tiene derecho a la igual participación de aquellos servicios, programas y actividades que están disponibles de naturaleza física, mental o sensorial y que por ello se ha afectado, sustancialmente, una o más actividades principales de la vida como lo es su área de estudios post secundarios, tiene derecho a recibir acomodos o modificaciones razonables. De usted requerir acomodo o modificación razonable en este curso, debe notificarlo al profesor sobre el mismo, sin necesidad de divulgar su condición o diagnóstico. De manera simultánea, debe solicitar a la Oficina de Servicios a Estudiantes con Impedimentos (OSEI) de la unidad o Recinto, en forma expedita, su necesidad de modificación.

## 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. Para velar por la integridad y seguridad de los datos de los usuarios, todo curso híbrido, a distancia y en línea deberá ofrecerse mediante la plataforma institucional de gestión de aprendizaje o por herramientas requeridas por el curso, la cual utiliza protocolos seguros de conexión y autenticación. El sistema autentica la identidad del usuario utilizando el nombre de usuario y contraseña asignados en su cuenta institucional. El usuario es responsable de mantener segura, proteger, y no compartir su contraseña con otras personas.

## Política Institucional contra el Hostigamiento sexual en la Universidad de Puerto Rico

La Universidad de Puerto Rico prohíbe el discriminación por razón de sexo y género en todas sus modalidades, incluyendo el hostigamiento sexual. Según la Política institucional contra el Hostigamiento Sexual en la Universidad de Puerto Rico, Certificación Núm. 130, 2014-2015 de la Junta de Gobierno, si un estudiante está siendo o fue afectado por conductas relacionadas a hostigamiento sexual, puede acudir ante la Oficina de la Procuraduría Estudiantil, el Decanato de Estudiantes o la Coordinadora de Cumplimiento con Título IX para orientación y/o presentar una queja.

## **Política y procedimiento para el manejo de situaciones de discriminación por sexo o género en la Universidad de Puerto Rico**

La Universidad de Puerto Rico (Universidad), como institución educativa y centro laboral, tiene como norte proteger los derechos y ofrecer un ambiente seguro a todas las personas que interactúan con la institución, ya sean estudiantes, empleados, contratistas y/o visitantes (en adelante “personas concernidas”). En atención a ello, se promulga la presente Política por virtud de la Certificación 107, JG 2021-2022, con el fin de promover un ambiente de respeto a la diversidad y los derechos de los integrantes de la comunidad universitaria. Se establece el protocolo, para el manejo de situaciones relacionadas con las siguientes conductas prohibidas: discriminación por razón de sexo, género, o embarazo, hostigamiento sexual, violencia sexual, violencia doméstica, violencia en cita y acecho, (en adelante, «las conductas prohibidas»), en el ambiente de trabajo y estudio.

### **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: JavaTM 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.