



*Carta al estudiante*

**Profesores: Carlos Márquez Rivera  
Bolívar Alonso Ramírez**

**Estimado(a) estudiante:**

En nombre de los profesores de la cátedra de MA-1001, Cálculo I, reciba la más cordial bienvenida. En este documento encontrará toda la información sobre los aspectos del curso que usted debe conocer, tales como objetivos, cronograma, evaluación y bibliografía propuesta. Es su derecho y su deber, estar informado sobre lo que esperamos que aprenda en este curso, así como sobre la manera en que será evaluado su aprendizaje. Es por esta razón que le sugerimos leer con detenimiento esta carta y consultar a su profesor sobre cualquier duda que tenga sobre la información que aquí se le brinda.

Usted debe ser consciente de que su éxito en el curso es responsabilidad recíproca, suya y de su profesor. De usted, como estudiante, esperamos una actitud positiva que le permita llevar a cabo su tarea con el tesón y el esfuerzo necesarios. Nosotros, en calidad de facilitadores del proceso de enseñanza y aprendizaje, pondremos a su disposición nuestros conocimientos, así como, también, nuestro mayor empeño. Desde ya, le deseamos el mejor de los éxitos durante este ciclo lectivo.

**I. INTRODUCCION:**

El aprendizaje del cálculo requiere de gran cantidad de práctica, así como del dominio de los conceptos propios de la materia. Esto significa que las cinco horas lectivas, que usted recibe como estudiante del curso, no son suficientes para apropiarse de los conocimientos y habilidades que nos proporciona el cálculo. Por esta razón, usted debe invertir al menos diez horas semanales de estudio fuera de la clase, poniendo énfasis en aprender los conceptos y en la resolución de ejercicios.

Para apoyarle en esta tarea, todos los profesores de la cátedra contamos con horas de oficina destinadas a atender las consultas de los estudiantes del curso. Las horas de consulta de cada profesor serán publicadas oportunamente en la pizarra de anuncios del curso, la cual se encuentra ubicada en el pasillo del segundo piso del edificio de Física y Matemáticas. En esta misma pizarra se publican todos los avisos importantes del curso, por lo que le recomendamos pasar a revisarla con frecuencia.

Además, conjuntamente con la Vicerrectoría de Vida Estudiantil, ponemos a su disposición los llamados Estudiaderos. Estos funcionan los miércoles de cada semana a partir de las 8 a.m. y son atendidos por asistentes, quienes le ayudarán a salir adelante cuando tenga dudas sobre los ejercicios. Para mayor información al respecto puede consultar la Oficina de Vida Estudiantil, ubicada en el segundo piso de la Escuela de Matemáticas.

## **II. OBJETIVOS GENERALES:**

- Introducir al estudiante en el conocimiento del Cálculo Diferencial e Integral en una variable.
- Orientar al estudiante, de ingeniería y ciencias básicas, en el planteo y resolución de diversos problemas, relacionados con su carrera, que involucren métodos diferenciales e integrales.

## **III. OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- Conocer y aplicar intuitiva y formalmente los conceptos de límite y continuidad de funciones.
- Conocer la definición de derivada y su significado geométrico.
- Dominar el cálculo de derivadas y su sustento teórico.
- Plantear y resolver problemas que involucren métodos diferenciales.
- Conocer la definición de integral indefinida y su sustentación teórica.
- Conocer la definición de integral definida y su significado geométrico.
- Dominar el cálculo de integrales definidas e indefinidas por distintos métodos.
- Utilizar la integración en el planteo y solución de diversos problemas.

## **IV. PROGRAMA:**

El programa del curso consta de tres capítulos que presentamos a continuación. El orden en que desarrollamos los contenidos de este programa se detalla, más adelante, en el cronograma.

### **CAPITULO 1. Límites y continuidad:**

Concepto de límite, límites laterales, límites infinitos y límites al infinito. Propiedades y cálculo de límites de funciones algebraicas, funciones trigonométricas, función parte entera, función valor absoluto y combinaciones de ellas. Funciones que oscilan alrededor de un punto.

Concepto de función continua, propiedades de las funciones continuas y análisis de la continuidad de distintas funciones. Teorema del Valor Intermedio y aplicaciones.

### **CAPITULO 2. Derivación:**

Definición de derivada y su interpretación geométrica. La derivada como razón instantánea de cambio, velocidad y aceleración. Reglas de derivación de funciones: algebraicas, trigonométricas y sus inversas, logarítmicas y exponenciales. Derivación implícita, planteo y resolución de problemas de razones de cambio relacionadas.

Derivadas de orden superior y aplicaciones de la derivada al trazado de curvas. Planteo y resolución de problemas de optimización. Teorema de Rolle y Teorema del Valor Medio.

### **CAPITULO 3. Integración:**

Concepto de antiderivada. Definición de integral indefinida, sus propiedades y método de integración por sustitución.

Definición de integral definida y su significado geométrico utilizando Sumas de Riemann. Propiedades de la integral definida. Los Teoremas Fundamentales del Cálculo. Aplicación de la integral definida al cálculo de áreas.

Técnicas de integración: por sustitución, por partes, completando cuadrados, por fracciones simples o parciales, sustitución trigonométrica, integración de expresiones trigonométricas y sustitución mediante tangente del ángulo medio.

## V. CRONOGRAMA:

Este cronograma es una guía de la distribución por semana de los contenidos del curso, cada profesor está en libertad de exponer los conceptos y realizar la práctica que considere necesaria según su estilo y en el orden que desee, siempre que no altere los contenidos que debe cubrir cada examen parcial.

1	7 al 11 de marzo	Concepto de límite y sus propiedades. Límites laterales, límites que tienden a infinito. Cálculo de límites de la forma indeterminada $\frac{0}{0}$ utilizando factorización (fórmulas notables, fórmulas de suma y diferencia de cubos, Teorema del Factor) y racionalización.
2	14 al 18 de marzo	Límites trigonométricos especiales, límites que requieren cambio de variable. Principio de intercalación. Límites al infinito, formas indeterminadas $\frac{\infty}{\infty}$ , $\infty - \infty$ , $0 \cdot \infty$
3	21 al 25 de marzo	Concepto de función continua, propiedades de las funciones continuas. Clasificación de las discontinuidades de una función. Teorema del Valor Intermedio y aplicaciones.
4	28 de marzo al 1 de abril	Definición de derivada. Recta tangente a una curva. Reglas de derivación de funciones algebraicas y trigonométricas.
5	4 al 8 de abril	Derivadas de orden superior. La derivada como razón instantánea de cambio, velocidad y aceleración. Derivación implícita.
6	<b>SEMANA UNIVERSITARIA</b> 11 al 15 de abril	Planteo y resolución de problemas de razones de cambio relacionadas.
		<b>Hasta aquí los contenidos a evaluar en el I Examen Parcial.</b>
7	18 al 22 de abril	<b>SEMANA SANTA</b>
8	25 al 29 de abril	Extremos de una función. Teorema de Rolle y Teorema del Valor Medio.
9	2 al 6 de mayo	Trazado de curvas.
10	9 al 13 de mayo	Planteo y resolución de problemas de optimización.
11	16 al 20 de mayo	Concepto de antiderivada, definición de integral indefinida y sus propiedades. Integrales inmediatas e integración por sustitución. Integración de expresiones trigonométricas utilizando identidades trigonométricas.
12	23 al 27 de mayo	Definición de integral definida y su significado geométrico utilizando Sumas de Riemann. Propiedades de la integral definida.
		<b>Hasta aquí los contenidos a evaluar en el II Examen Parcial.</b>
		Teoremas Fundamentales del Cálculo.
13	30 de mayo al 3 de junio	Funciones logarítmicas y exponenciales, gráficos, propiedades, derivación e integración. Derivación logarítmica.
14	6 al 10 junio	Funciones trigonométricas inversas, gráficos, propiedades, derivación e integración. Aplicación de la integral definida al cálculo de áreas.
15	13 al 17 de junio	Integración por partes. Integración por sustitución trigonométrica.
16	20 al 24 de junio	Integración completando cuadrados. Integración por fracciones simples o parciales.
17	27 de junio al 1 de julio	Integración de expresiones trigonométricas utilizando identidades trigonométricas y mediante la sustitución tangente del ángulo medio.
		<b>Hasta aquí los contenidos a evaluar en el III Examen Parcial.</b>

## VI. EVALUACION:

Tendremos tres exámenes parciales, asignando 30% a la nota de cada uno de los dos primeros exámenes y un 40% a la nota del tercer parcial para obtener así la nota de aprovechamiento.

Para efectos de promoción rigen los siguientes criterios, los cuales se refieren a la nota de aprovechamiento redondeada, en enteros y fracciones de media unidad, según el reglamento vigente, a saber:

- Si la nota de aprovechamiento es mayor o igual que 7.0 el estudiante aprueba el curso.
- Si la nota de aprovechamiento es 6.0 ó 6.5 el estudiante tiene derecho a realizar el examen de ampliación, en el cual, debe obtener una nota mayor o igual a 7.0 para aprobar el curso. Si aprueba se le reportará 7.0 como nota final, de lo contrario se le reportará su nota de aprovechamiento.
- Si la nota de aprovechamiento es menor que 6.0 el estudiante pierde el curso.
- La calificación final del curso se notifica a la Oficina de Registro e Información, en la escala de cero a diez, en enteros y fracciones de media unidad.

## VII. CALENDARIO DE EXÁMENES:

I EXAMEN PARCIAL	Sábado 7 de mayo	Hora: 8:00 a.m.
Reposición I Parcial	Miércoles 18 de mayo	Hora: 8:00 a.m.
II EXAMEN PARCIAL	Sábado 4 de junio	Hora: 8:00 a.m.
Reposición II Parcial	Miércoles 15 de junio	Hora: 8:00 a.m.
III EXAMEN PARCIAL	Miércoles 6 de julio	Hora: 8:00 a.m.
Reposición III Parcial	Lunes 11 de julio	Hora: 1:00 p.m.
Examen de ampliación y suficiencia	Viernes 15 de julio	Hora: 8:00 a.m.

**Estas fechas son provisionales**, su ratificación o variación queda sujeta a su ubicación en el calendario general de exámenes de la Facultad de Ciencias. **Para confirmar esta información le sugerimos pasar a revisar con frecuencia la pizarra de anuncios del curso.**

**Grupos:** Sin excepción, todos los estudiantes deben hacer sus exámenes en el grupo en el que están matriculados.

**Identificación:** Al realizar cualquier examen se exigirá, como requisito, la presentación de uno de los siguientes documentos: cédula de identidad, licencia de conducir, pasaporte o carné universitario.

**Calculadoras:** En los exámenes de este curso no se permite el uso de calculadoras que realicen cálculo simbólico. No se admite, en particular, cualquier calculadora con la que se puedan obtener derivadas o integrales de cualquier tipo.

**Exámenes de Reposición:** Para tener derecho a realizar examen de reposición el estudiante **debe retirar, en la Secretaría de la Escuela de Matemáticas, la fórmula de solicitud** confeccionada para tal efecto. Dicha solicitud debe entregarse, antes de realizar el examen de reposición en cuestión, al coordinador de la cátedra, **acompañada del documento oficial** que justifique debidamente la razón de su ausencia al examen respectivo, según las causas que el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil considera como válidas. **Toda solicitud debe venir con su respectiva justificación, de lo contrario no será recibida.**

## VIII. OBJETIVOS DE EVALUACION:

### OBJETIVOS A EVALUAR PRIMER EXAMEN PARCIAL

- 1) Deducir el valor de un límite a partir del gráfico de la función (incluyendo límites laterales y límites que tienden a infinito).
- 2) Calcular límites de la forma indeterminada  $\frac{0}{0}$  utilizando factorización (incluyendo fórmulas notables, fórmulas de suma y diferencia de cubos, Teorema del Factor) y racionalización.
- 3) Calcular límites que involucren funciones trigonométricas (incluyendo límites trigonométricos especiales y principio de intercalación).
- 4) Calcular límites que requieran cambio de variable.
- 5) Calcular límites al infinito (incluyendo formas indeterminadas  $\frac{\infty}{\infty}$ ,  $\infty - \infty$ ,  $0 \cdot \infty$ ).
- 6) Deducir el valor de un límite al infinito a partir del gráfico de la función (incluyendo límites al infinito que existen y límites al infinito que tienden a  $\pm\infty$ ).
- 7) Analizar la continuidad de una función.
- 8) Clasificar las discontinuidades de una función.
- 9) Enunciar correctamente y aplicar el Teorema del Valor Intermedio.
- 10) Calcular derivadas de funciones algebraicas y trigonométricas utilizando la definición o las reglas correspondientes.
- 11) Identificar, en el gráfico de una función, si la derivada en un punto dado es negativa, positiva, nula o no existe.
- 12) Analizar la existencia de la derivada de una función en un punto dado.
- 13) Calcular derivadas de primer y segundo orden de una curva definida implícitamente.
- 14) Calcular la ecuación de la recta tangente y la ecuación de la recta normal a una curva, en un punto que esté en la curva o fuera de ella (incluyendo curvas definidas explícita o implícitamente).
- 15) Encontrar los puntos donde una curva tiene recta tangente horizontal, vertical o con una pendiente dada (incluyendo curvas definidas explícita o implícitamente).
- 16) Resolver problemas de velocidad y aceleración.
- 17) Plantear y resolver problemas de razones de cambio relacionadas.

### OBJETIVOS A EVALUAR SEGUNDO EXAMEN PARCIAL

- 1) Conocer, intuitiva y formalmente, los conceptos de extremos absolutos y extremos relativos (locales) de una función.
- 2) Conocer y aplicar correctamente el Teorema de Fermat para encontrar los puntos críticos de una función.
- 3) Encontrar los extremos absolutos de una función (tanto de una función continua en un intervalo cerrado, como de una función, continua o no, en su dominio).
- 4) Enunciar correctamente y aplicar el Teorema de Rolle, el Teorema del Valor Medio y sus corolarios. Comprender el significado geométrico de estos teoremas.
- 5) Conocer y aplicar correctamente los criterios de la primera y la segunda derivada para determinar, respectivamente, la monotonía y la concavidad de una función.
- 6) Clasificar los extremos relativos de una función (usando el criterio de la segunda derivada o la monotonía de la función).
- 7) Definir correctamente y encontrar los puntos de inflexión de una función.

- 8) Encontrar las asíntotas verticales, horizontales e inclinadas (oblicuas) de una función. Comprender el significado geométrico de las asíntotas.
- 9) Hacer el estudio completo que conduce al trazo del gráfico de una función (incluyendo: dominio, primera derivada, puntos críticos, signo de la primera derivada, segunda derivada, signo de la segunda derivada, puntos de inflexión, clasificación de extremos relativos, asíntotas, cortes con los ejes, cuadro de variación y trazo del gráfico).
- 10) Plantear y resolver problemas de optimización.
- 11) Conocer el concepto de antiderivada de una función. Saber reconocerlo en una ecuación diferencial de primer grado del tipo  $y' = f(x)$ .
- 12) Conocer la definición de integral indefinida y sus propiedades.
- 13) Calcular integrales indefinidas inmediatas y por sustitución.
- 14) Conocer la definición de integral definida y su significado geométrico.
- 15) Conocer y aplicar las propiedades de la integral definida.
- 16) Calcular integrales definidas sencillas utilizando Sumas de Riemann.
- 17) Aproximar el área bajo una curva, en un intervalo cerrado.

### **OBJETIVOS A EVALUAR TERCER EXAMEN PARCIAL**

- 1) Conocer y aplicar los dos Teoremas Fundamentales del Cálculo. Calcular derivadas de funciones definidas por una integral.
- 2) Conocer y aplicar las propiedades de las funciones logarítmicas y exponenciales.
- 3) Conocer el gráfico de las funciones logaritmo natural y exponencial natural.
- 4) Evaluar y simplificar expresiones que incluyan funciones logarítmicas, exponenciales y trigonométricas inversas.
- 5) Conocer el gráfico de las funciones trigonométricas inversas.
- 6) Calcular derivadas de funciones logarítmicas, exponenciales y trigonométricas inversas.
- 7) Calcular derivadas mediante derivación logarítmica.
- 8) Calcular el área contenida entre el gráfico de una función y el eje x.
- 9) Calcular el área contenida entre los gráficos de dos o más funciones.
- 10) Calcular integrales (tanto indefinidas como definidas) mediante cualquiera de las técnicas estudiadas: inmediatas, sustitución, sustitución trigonométrica, completando cuadrados, por partes, por descomposición en fracciones simples o parciales, utilizando identidades trigonométricas y mediante la sustitución tangente del ángulo medio.

### **IX. BIBLIOGRAFIA:**

En este curso se puede consultar cualquier texto que se titule *Cálculo con Geometría Analítica o Cálculo en una variable*, ya que, en general, la mayoría de estos libros cubren los mismos contenidos con pequeñas variaciones en el enfoque, el orden y el nivel de los ejercicios.

Una de las herramientas medulares del estudiante es el uso apropiado de la bibliografía, la cual le permitirá reforzar los conceptos y desarrollar sus habilidades en la solución de ejercicios, más allá de lo que el tiempo lectivo permite alcanzar durante las lecciones.

A continuación, detallamos una lista de libros de texto que usted puede utilizar para repasar y ampliar los conceptos aprendidos en clase, así como para ejercitarse en las técnicas del cálculo, resolviendo los ejercicios y problemas propuestos. Recomendamos especialmente los tres primeros, ya que, de ellos se pueden encontrar más de un centenar de copias en la Biblioteca Luis Demetrio Tinoco.

- Larson, R. y Hostetler, R. Cálculo y Geometría Analítica. Quinta Edición. Mc Graw-Hill. México, 1995.

- Larson, R., Hostetler, R. y Edwards, B. Cálculo y Geometría Analítica. Sexta Edición. Mc Graw-Hill. España, 1999.
- Edwards, C. y Penney, D. Cálculo con Geometría Analítica. Cuarta Edición. Prentice Hall. México, 1996.
- Fraleigh, J. Cálculo con Geometría Analítica. Fondo Educativo Interamericano. México, 1984.
- Larson, R., Hostetler, R. y Edwards, B. Cálculo. Séptima Edición. Ediciones Pirámide. España, 2003.
- Leithold, L. El Cálculo con Geometría Analítica. Séptima Edición. Oxford University Press. México, 2001.
- Purcell, Varberg y Rigdon. Cálculo. Octava Edición. BIS. Costa Rica. S.A. México, 2001.
- Ruiz y Barrantes. Elementos de Cálculo Diferencial. Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica, 1997.
- Simmons G. Cálculo y Geometría Analítica. Segunda Edición. McGraw-Hill Companies, Inc. Madrid, España, 2002.
- Smith R. y Minton, R. Cálculo, Tomo I. Mc Graw-Hill. Colombia, 2000.
- Stein, S. Cálculo y Geometría Analítica. Mc Graw-Hill. México, 1984.
- Stein, S. y Barcellos, A. Cálculo y Geometría Analítica. Mc Graw-Hill. Colombia, 1995.
- Stewart J. Cálculo de una Variable. Trascendentes tempranas. Cuarta edición. Thomson Editores S.A. Columbia, 2001.
- Swokowski, E. Cálculo con Geometría Analítica. Segunda Edición. Grupo Editorial Iberoamérica. México, 1989.
- Thomas y Finney. Cálculo en una variable. Novena Edición. Addison Wesley Longman. México, 1998.
- Zill, D. Cálculo con Geometría Analítica. Grupo Editorial Iberoamérica. México, 1987.

**Material de apoyo:** Disponemos de cuatro folletos:

Apuntes para el curso de cálculo I. Prof. Leiner Víquez García. 2009.

Apuntes de cálculo diferencial e integral. Prof. Marco Alfaro Carranza. 2009.

Cálculo I. Proyecto Matem. Serie Cabécar. Recopilado por: Prof. Lizeth Sancho. 2008.

Ejercicios de Cálculo I. Cálculo Diferencial e Integral I. Prof: Pedro Rodríguez y Jorge Poltronieri. Serie Cabécar. 2006.

Los folletos traen ejercicios resueltos y de práctica que abarcan todos los temas del curso. Estos ejercicios vienen a complementar los ejercicios que usted pueda encontrar en la bibliografía, así como los que sugiera su profesor. Nuestra recomendación es que intente resolver usted los ejercicios propuestos en los folletos y utilice las soluciones que los acompañan para verificar su trabajo, o para salir de alguna duda, si la tiene. Si definitivamente no sabe cómo hacer un ejercicio, use la solución para encontrar una sugerencia de cómo empezar y trate de resolverlo a partir de ahí, recuerde que para aprender matemáticas es indispensable hacer la práctica por usted mismo. La información sobre la adquisición de los folletos será suministrada por su profesor.

Atentamente,

Prof: Carlos Enrique Azofeifa Zamora  
 Coordinador del curso.  
 Oficina 438, extensión 4528.  
 4to piso. Edificio FM.  
 Correo: enrique\_a\_z@hotmail.com