



## *Carta al estudiante*



### **Información general**

<b>Nombre del curso:</b>	<b>Cálculo I</b>
<b>Sigla:</b>	<b>MA 1001</b>
<b>Naturaleza del curso:</b>	<b>Teórico- práctico</b>
<b>No de horas presenciales:</b>	<b>5</b>
<b>No de horas estudio independiente:</b>	<b>10</b>
<b>Horas totales:</b>	<b>15</b>
<b>Modalidad:</b>	<b>Semestral</b>
<b>Créditos:</b>	<b>4</b>
<b>Requisito:</b>	<b>Ingreso a carrera</b>
<b>Correquisito:</b>	<b>Ninguno</b>

#### **Estimado(a) estudiante:**

Reciba una cordial bienvenida de parte de la cátedra de MA 1001. En este documento se presenta información que usted debe conocer con respecto al desarrollo del curso, por tanto, se recomienda la lectura cuidadosa del mismo.

De usted esperamos una actitud positiva que le permita llevar a cabo su tarea con el tesón y el esfuerzo necesarios. Su docente lo guiará en el proceso de enseñanza y aprendizaje, aportando conocimiento y disposición a colaborarle. Le deseamos éxito durante este ciclo lectivo.

#### **ASPECTOS GENERALES DEL CURSO:**

##### **I. Introducción**

Este curso de Cálculo Diferencial e Integral trata de incentivar en el estudiantado el desarrollo de la capacidad de abstracción y la habilidad para la modelación a través de la resolución de ejercicios y problemas contextualizados en tres grandes contenidos: límites y continuidad, derivación e integración.

En su proceso de aprendizaje es recomendable mantener una actitud crítica ante los retos planteados y combinar adecuadamente sus conocimientos previos de Matemática (Números Reales, Álgebra, Funciones, Geometría y Trigonometría) con los conceptos y destrezas propios del Cálculo que va adquiriendo a medida que el curso avanza. Es indispensable resolver los ejercicios y problemas luego del estudio de los conceptos claves, las estrategias de solución planteadas deben ir más allá de la mera aplicación de procedimientos memorizados sin comprensión alguna.

## **II. Objetivos Generales**

1. Introducir al estudiante en el conocimiento del Cálculo Diferencial e Integral en una variable.
2. 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 Específicos**

1. Conocer y aplicar intuitiva y formalmente los conceptos de límite y continuidad de funciones.
2. Conocer la definición de derivada y su significado geométrico.
3. Dominar el cálculo de derivadas y su sustentación teórica.
4. Plantear y resolver problemas que involucren métodos diferenciales.
5. Conocer la definición de integral indefinida y su sustentación teórica.
6. Conocer la definición de integral definida y su significado geométrico.
7. Dominar el cálculo de integrales definidas e indefinidas por distintos métodos.
8. Aplicar la integración en el planteo y solución de diversos problemas.

## **IV. Contenidos**

A continuación se presentan los tres capítulos de los que consta el programa del curso:

### ***Capítulo I. 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.

### ***Capítulo II. Derivación.***

Definición de derivada y su interpretación geométrica. La derivada como razón instantánea de cambio. 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.

### ***Capítulo III. Integración.***

Concepto de antiderivada. Integral indefinida y sus propiedades. Integral definida y su significado geométrico utilizando Sumas de Riemann. Propiedades de la integral definida. Teorema Fundamental 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.

11 al 16 de marzo	Concepto intuitivo de límite. Propiedades de los límites. Límites laterales y límites que tienden a infinito. Análisis gráfico de límites. Cálculo de límites de la forma indeterminada $\frac{0}{0}$ utilizando: productos notables, teorema del factor, valor absoluto, sustitución y racionalización. Límites de funciones definidas a trozos.
18 al 23 de marzo	Límites trigonométricos especiales, límites trigonométricos que requieren cambio de variable. Principio de intercalación. Límites al infinito, formas indeterminadas: $\frac{\infty}{\infty}, \infty - \infty, 0 \cdot \infty$
25 al 30 de marzo	SEMANA SANTA
1° al 6 de abril	Continuidad en un punto y en un intervalo. Continuidad de la suma, resta, producto, cociente y composición de funciones continuas. Discontinuidades evitables e inevitables. Teorema del valor intermedio.
8 al 13 de abril (Feriado: 11 de abril)	Definición de derivada. Relación entre continuidad y derivabilidad. Recta tangente y normal a una curva. Derivación de funciones algebraicas y trigonométricas (incluye regla de la cadena)
15 al 20 de abril	Derivadas de orden superior. La derivada como razón instantánea de cambio: velocidad y aceleración. Derivación implícita.
22 al 27 de abril (Semana Universitaria)	Problemas de razones de cambio relacionadas. <b>Hasta aquí los contenidos a evaluar en el I Examen Parcial.</b>
29 de abril al 4 de mayo (Feriado: 1° de mayo)	Extremos de una función (absolutos y relativos). Teorema de Rolle y Teorema del Valor Medio.
6 al 11 de mayo	Estudio completo de una función dado su criterio: dominio, intersecciones con los ejes asíntotas, puntos críticos, clasificación de extremos relativos, intervalos de crecimiento decrecimiento, puntos de inflexión, concavidad, cuadro resumen y trazo de la gráfica.
13 al 18 de mayo	Problemas de optimización.
20 al 25 de mayo	Concepto de antiderivada. Integral indefinida y sus propiedades. Integrales inmediatas e integración por sustitución. Integración de expresiones trigonométricas utilizando identidades trigonométricas.
27 de mayo al 1° de junio	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>
	Teorema Fundamental del Cálculo (parte 1 y 2)
3 al 8 de junio	Funciones logarítmicas y exponenciales, gráficos, propiedades, derivación e integración. Derivación logarítmica.
10 al 15 de junio	Funciones trigonométricas inversas, gráficos, propiedades, derivación e integración. Aplicación de la integral definida al cálculo de áreas.
17 al 22 de junio	Integración por partes. Integración de productos de potencias de seno y coseno. Integración de productos de potencias de tangente y secante.
24 al 29 de junio	Integración por sustitución trigonométrica. Integración completando cuadrados.
1° al 6 de julio	Integración por fracciones simples o parciales. Sustitución mediante tangente del ángulo medio. <b>Hasta aquí los contenidos a evaluar en el III Examen Parcial.</b>

## **VI. Evaluación**

Se aplicarán tres exámenes, la nota de aprovechamiento se obtiene asignándole un 30% a la calificación de cada uno de los dos primeros exámenes y un 40% a la nota del tercer parcial.

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 redondeada es mayor o igual que 7.0 el estudiante aprueba el curso.
- Si la nota de aprovechamiento redondeada es 6.0 ó 6.5 el estudiante tiene derecho a realizar el examen de ampliación. 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 redondeada.
- Si la nota de aprovechamiento redondeada es menor que 6.0 el estudiante pierde el curso.

## **VII. Fechas de Exámenes**

Los tres exámenes ordinarios así como sus respectivas reposiciones están programados tentativamente como se detalla a continuación:

	<b>Fecha y Hora de Examen Ordinario</b>	<b>Fecha y Hora de Examen de Reposición</b>
Primer Parcial	S, 4 de mayo, 1 p.m.	M, 15 de mayo, 8 a.m.
Segundo Parcial	S, 8 de junio, 1 p.m.	M, 19 de junio, 8 a.m.
Tercer Parcial	K, 9 de julio, 1 p.m.	J, 11 de julio, 1 p.m.

*Examen de Ampliación: S, 20 de julio, 1 p.m.*

Para solicitar la reposición de cualquier examen debe presentar en el casillero (61 FM) u oficina del coordinador (256 IF) el formulario correspondiente (disponible en la secretaría de la Escuela de Matemática) con la documentación que respalde el motivo de ausencia. Se le aprobará su solicitud siempre y cuando esta cumpla con lo establecido en el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil (Capítulo VI, artículo 24). También debe entregar una copia de los documentos a su docente para que este conozca sobre su solicitud.

Al asistir a cualquier evaluación debe considerar los siguientes lineamientos:

- Presentar alguna identificación válida (carné universitario, cédula de identidad, tarjeta de identificación de menores, pasaporte, licencia de conducir, entre otros)
- Portar cuadernillo de examen (no se permiten hojas sin grapar), bolígrafo de tinta azul o negra.
- No utilizar calculadoras programables ni graficadoras. Se prohíbe el uso de calculadoras que realicen cálculos simbólicos, en particular, cualquiera con la que se puedan obtener derivadas o integrales de cualquier tipo.
- Realizar la prueba en el grupo en el que se encuentra matriculado.

Es importante considerar que toda la normativa de evaluación del curso se rige según lo establecido en el capítulo VI del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil. Algunos puntos importantes de este son:

- Cada prueba le debe ser entregadas a más tardar diez días hábiles después de haberse efectuado.
- Si considera que la prueba ha sido mal evaluada, tiene derecho a solicitar a su docente, de forma oral, aclaraciones y adiciones sobre la evaluación, en un plazo no mayor de tres días hábiles posteriores a la devolución de esta.
- La pérdida comprobada por parte de su docente de cualquier prueba le da derecho a una nota equivalente al promedio de todas las evaluaciones del curso o a repetir la prueba según el criterio suyo.

### **VIII. Apoyo del CASE (Centro de Asesoría Estudiantil)**

El CASE pone a su disposición los llamados *Estudiaderos*, estos se llevan a cabo los miércoles de cada semana a partir de las 8 a.m. y son atendidos por asistentes, quienes están dispuestos a colaborarle en aspectos conceptuales y en la resolución de ejercicios. Este espacio se desarrollará en el aula 102 FM y se extenderá durante todo el semestre. También se brindará apoyo dos veces por semana (bajo la guía de un docente) para que los estudiantes revisen y refuercen lo tratado en clase durante la semana. El respectivo horario puede consultarse acudiendo a la oficina del CASE en el segundo piso del edificio de Física y Matemática.

### **IX. Objetivos de Evaluación**

A continuación se detallan los objetivos de evaluación que se consideran para la selección de los ejercicios y problemas que se plantean en los exámenes.

### *Objetivos a evaluar en el primer examen*

- 1) Calcular límites (incluye: límites laterales, límites infinitos y límites al infinito) de las formas indeterminadas:  $\frac{0}{0}$ ,  $\frac{\infty}{\infty}$ ,  $\infty - \infty$  y  $0 \cdot \infty$ , utilizando: factorización, racionalización, valor absoluto, cambio de variable, principio de intercalación, límites trigonométrico especiales.
- 2) Determinar límites (incluye: límites laterales, límites infinitos y límites al infinito) a partir de la gráfica de la función.
- 3) Analizar la continuidad de una función dado su criterio o gráfica.
- 4) Clasificar las discontinuidades de una función dado su criterio o gráfica.
- 5) Enunciar y aplicar el Teorema del Valor Intermedio en la resolución de ejercicios.
- 6) Calcular derivadas de funciones algebraicas y trigonométricas utilizando la definición o las reglas correspondientes (incluye regla de la cadena).
- 7) Analizar la existencia de la derivada de una función en un punto específico dado su criterio o gráfica.
- 8) Calcular derivadas de primer y segundo orden de una curva definida implícitamente.
- 9) 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).
- 10) Calcular los puntos donde una curva tiene recta tangente horizontal, vertical o con una pendiente dada (incluyendo curvas definidas explícita o implícitamente).
- 11) Aplicar el concepto de derivada en la resolución de problemas de velocidad y aceleración.
- 12) Resolver problemas de razones de cambio relacionadas.

### *Objetivos a evaluar en el segundo examen*

- 1) Conocer, intuitiva y formalmente, los conceptos de extremos absolutos y extremos relativos (locales) de una función.
- 2) Definir y calcular los puntos críticos de una función.
- 3) Calcular los extremos absolutos de una función continua en un intervalo cerrado.
- 4) Enunciar y aplicar el Teorema de Rolle y el Teorema del Valor Medio en la resolución de ejercicios.
- 5) Determinar la monotonía y concavidad de una función a partir del cuadro de signos de la primera y segunda derivada respectivamente.
- 6) Clasificar los extremos relativos de una función (usando el criterio de la segunda derivada o la monotonía de la función).
- 7) Definir y calcular los puntos de inflexión de una función.
- 8) Calcular las asíntotas verticales, horizontales e inclinadas (oblícuas) de una función.

- 9) Elaborar 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) Resolver problemas de optimización.
- 11) Reconocer el concepto de antiderivada de una función 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 utilizando sus propiedades, fórmulas de integración básicas, identidades algebraicas e identidades trigonométricas.
- 14) Calcular integrales indefinidas mediante sustitución.
- 15) Conocer la definición de integral definida y su significado geométrico.
- 16) Conocer y aplicar las propiedades de la integral definida.
- 17) Calcular integrales de funciones rectilíneas y cuadráticas utilizando Sumas de Riemann.
- 18) Aproximar el área de la región limitada por una curva continua en un intervalo cerrado.

*Objetivos a evaluar en el tercer examen*

- 1) Enunciar las dos partes del Teorema Fundamental del Cálculo.
- 2) Calcular derivadas de funciones definidas por una integral.
- 3) Conocer las propiedades de las funciones logarítmicas y exponenciales (incluye gráficas)
- 4) Evaluar y simplificar expresiones que incluyan funciones logarítmicas, exponenciales y trigonométricas inversas.
- 5) Conocer las propiedades de las funciones trigonométricas inversas (incluye gráficas)
- 6) Calcular derivadas de funciones logarítmicas, exponenciales y trigonométricas inversas.
- 7) Calcular derivadas mediante derivación logarítmica.
- 8) Calcular el área de la región limitada por las gráficas de dos o más funciones mediante integración.
- 9) Calcular integrales (tanto indefinidas como definidas) mediante cualquiera de las técnicas estudiadas: sustitución, por partes, sustitución trigonométrica, completando cuadrados, por descomposición en fracciones simples o parciales, productos de potencias de seno y coseno, productos de potencias de secante y tangente, sustitución por tangente del ángulo medio.

## **X. Bibliografía**

En este curso se puede consultar cualquier texto que se titule *Cálculo con Geometría Analítica o Cálculo en una Variable*, 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 se detalla una lista de libros de texto, le recomendamos especialmente los tres primeros, principalmente porque de ellos se pueden encontrar más de un centenar de ejemplares en la Biblioteca Luis Demetrio Tinoco.

- Stewart J. Cálculo de una Variable. Trascendentes tempranas. Cuarta edición. Thomson Editores S.A. Columbia, 2001.
- Larson, R., Hostetler, R. y Edwards, B. (1999) Cálculo y Geometría Analítica. Sexta Edición. España: Mc Graw-Hill.
- Edwards, C. y Penney, D. (1996) Cálculo con Geometría Analítica. Cuarta Edición. México: Prentice Hall.
- Rogawsky, J (2012) Cálculo. Una variable. Segunda edición. Barcelona: Reverté.
- Zill, D y Wright, W. (2011) Cálculo.Trascendentes tempranas. Cuarta Edición. México: Mc Graw-Hill.
- Larson, R., Hostetler, R. y Edwards, B. (2003) Cálculo. Séptima Edición. España: Pirámide.
- Ruiz y Barrantes (1997). Elementos de Cálculo Diferencial. Costa Rica: EUCR.
- Simmons G. (2002) Cálculo y Geometría Analítica. Segunda Edición. España: Mc Graw-Hill
- Smith R. y Minton, R. (2000) Cálculo, Tomo I. Colombia: Mc Graw-Hill.
- Swokowski, E. (1989) Cálculo con Geometría Analítica. Segunda Edición. México: Iberoamérica.
- Thomas y Finney. (1998) Cálculo en una variable. Novena Edición. México: Addison Wesley Longman.

### **Material de apoyo**

Se dispone también de cuatro folletos:

Apuntes para el curso de cálculo I. Prof. Leiner Viquez 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 contienen ejercicios resueltos y propuestos de todos los temas del curso. Estos ejercicios complementan los que se pueden encontrar en la bibliografía, así como los que sugiera su docente. La información sobre la adquisición de los folletos será suministrada por su profesor(a).

Se le recomienda que intente resolver los ejercicios propuestos en los folletos y utilice las soluciones que los acompañan para verificar su trabajo o para salir de alguna duda. 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.

Su docente cuenta con un horario extraclase destinado a atender consultas, este le debe ser comunicado durante la primera semana del curso. Es importante que utilice adecuadamente dicho recurso de tal forma que reciba una atención más individualizada que le permita mejorar su aprendizaje.

Este curso así como otros de la Escuela de Matemática cuenta con el sitio web <http://moodle.emate.ucr.ac.cr>, para registrarse como usuario debe ingresar a la dirección electrónica <http://moodle.emate.ucr.ac.cr/login/index.php> y seguir el procedimiento que se le indica, luego utilizará una clave de matriculación dada por su docente para poder descargar material didáctico así como consultar avisos importantes (horario de clase de todos los grupos, distribución de aulas para los exámenes, reposición de clases, notas finales, entre otros). Dichos anuncios también se publicarán en la pizarra de MA1001, la cual se encuentra ubicada en el exterior del laboratorio 217 FM

Atentamente,

Prof. Virgilio E. Benavides Vargas.

Coordinador.

[virgilio.benavides@ucr.ac.cr](mailto:virgilio.benavides@ucr.ac.cr)

[vbenvar@gmail.com](mailto:vbenvar@gmail.com)

Casillero # 61 Segundo Piso FM

Oficina # 256 IF

Teléfono: 25118014