



## CARTA AL ESTUDIANTE SEGUNDO CICLO 2019

### I. Información general.

Reciba un cordial saludo de parte de la cátedra *MA1001 Cálculo I*, se le desea éxito en este ciclo lectivo. A continuación se detalla la información general del curso:

*Tipo:* teórico.

*Modalidad:* presencial.

*Créditos:* 3

*Horas presenciales:* 5

*Horas extraclase:* 4

*Requisito:* MA0001 Precálculo.

*Correquisito:* ninguno.

### II. Descripción.

Este curso busca estimular el pensamiento analítico, crítico y reflexivo; además de promover la habilidad para resolver ejercicios y problemas a partir de los conceptos de cálculo diferencial e integral que se van adquiriendo. En esta asignatura se estudia buena parte de los conocimientos que son previos para los demás cursos de matemáticas pertenecientes a su carrera, además de que se presentan variadas aplicaciones del Cálculo en diferentes disciplinas.

Es recomendable que resuelva los ejercicios y problemas sugeridos luego del estudio de los conceptos claves, que aclare en el momento oportuno las respectivas dificultades con las que se encuentra. Las estrategias de solución planteadas deben ir más allá de la mera aplicación de procedimientos memorizados sin comprensión alguna.

### III. Objetivos.

#### ■ *Objetivos generales.*

1. Aplicar conceptos, representaciones, modelos y procedimientos propios del cálculo diferencial e integral en la solución de ejercicios y problemas.
2. Desarrollar habilidades que le permitan resolver problemas o situaciones concretas relacionados con su formación profesional.
3. Valorar la importancia del cálculo diferencial e integral debido a sus aplicaciones en diferentes disciplinas científicas.

#### ■ *Objetivos específicos.*

1. Identificar los conceptos de límite, continuidad y derivabilidad en representaciones de una función.

2. Calcular límites a partir de procedimientos algebraicos, las propiedades de funciones trascendentes o mediante la regla de L'Hôpital.
3. Analizar la continuidad o derivabilidad de una función en un punto o en un intervalo.
4. Interpretar geoméricamente el teorema del valor intermedio.
5. Calcular derivadas mediante la definición o mediante reglas de derivación, para funciones definidas de manera explícita o implícita.
6. Aplicar la interpretación geométrica de la derivada en la resolución de problemas de rectas tangentes o normales a una curva.
7. Aplicar la interpretación de la derivada como razón instantánea de cambio en la resolución de problemas de tasas relacionadas.
8. Calcular derivadas mediante la técnica de derivación logarítmica.
9. Determinar los extremos absolutos de una función continua en un intervalo cerrado.
10. Interpretar geoméricamente los teoremas de Rolle y el del valor medio.
11. Identificar diferentes elementos de una función (extremos relativos, puntos críticos, puntos de inflexión, asíntotas, intervalos de crecimiento y decrecimiento, intervalos de concavidad) a partir del estudio de sus derivadas de primero y segundo orden.
12. Graficar una función a partir del criterio de esta y el de sus derivadas hasta segundo orden.
13. Resolver problemas de optimización haciendo uso del criterio de la primera derivada o el de la segunda derivada.
14. Comparar los conceptos de antiderivada particular y antiderivada general.
15. Interpretar geoméricamente el concepto de la integral definida mediante sumas de Riemann.
16. Relacionar los conceptos de derivada e integral a partir del teorema fundamental del Cálculo.
17. Calcular integrales indefinidas y definidas mediante el uso de sus propiedades, las fórmulas de integración básicas, identidades algebraicas y trigonométricas, así como mediante diferentes técnicas (sustitución, integración por partes, descomposición por fracciones simples, sustitución trigonométrica, sustitución tangente del ángulo medio)
18. Calcular el área de una región cerrada y acotada mediante integración en una variable.

#### **IV. Contenidos.**

##### ■ *Tema I: Límites y continuidad.*

1. Concepto intuitivo de límite.
2. Límites laterales.
3. Propiedades de los límites.
4. Límites infinitos y asíntotas verticales.
5. Límites al infinito y asíntotas horizontales.
6. Cálculo de límites.
7. Teorema de comparación (teorema del emparedado).

8. Función continua en un punto y en un intervalo.
9. Tipos de discontinuidad.
10. Propiedades de las funciones continuas
11. Teorema del valor intermedio.

■ **Tema II: Derivadas.**

1. Definición de derivada.
2. Reglas de derivación.
3. Derivación implícita.
4. Derivación logarítmica.
5. Derivada de la inversa de una función.
6. Derivadas de orden superior.
7. Recta tangente y normal a una curva.
8. Razón de cambio instantánea.
9. Teorema de Rolle.
10. Teorema del valor medio.
11. Regla de L' Hôpital.
12. Máximos y mínimos (absolutos y relativos).
13. Teorema del valor extremo.
14. Intervalos de monotonía y concavidad de una función.
15. Criterio de la primera derivada y de la segunda derivada.
16. Trazado de curvas.
17. Problemas de optimización.

■ **Tema III: Integrales.**

1. Antiderivada de una función.
2. Integral indefinida y sus propiedades.
3. Problemas de valores iniciales.
4. Sumas de Riemann.
5. Integral definida y sus propiedades.
6. Teorema fundamental del cálculo.
7. Técnicas de integración: sustitución, partes, mediante identidades trigonométricas, fracciones parciales, sustitución trigonométrica, sustitución tangente del ángulo medio.
8. Aplicación de la integral definida al cálculo del area de una región cerrada y acotada.

## V. Metodología.

Su docente expone los contenidos del curso de manera magistral, sin dejar de lado el planteamiento de interrogantes que propicien la discusión en las clases, en estas se fomenta la argumentación matemática y la interacción profesor-estudiante. Además, habrá espacio para sesiones de ejercicios y problemas, estas se realizan mediante el trabajo en subgrupos, el cual está orientado a desarrollar la comunicación entre compañeros.

También se incentiva el estudio individual, debe dedicar el tiempo suficiente para resolver los ejercicios y problemas sugeridos. Se busca que el estudiante sea capaz de lograr aprendizajes significativos de manera autónoma, que ejecute estrategias cognitivas de exploración y descubrimiento, así como de planificación y regulación de su propia actividad.

## VI. Evaluación.

La evaluación sumativa del curso depende si el grupo es regular o con implementación de laboratorio.

*En grupos regulares.*

Se aplican solamente tres pruebas escritas, estas se ponderan como se describe a continuación

RUBRO	PORCENTAJE
I parcial	30
II parcial	30
III parcial	40

*En el grupo de laboratorio.*

Además de las tres pruebas escritas, se evalúan actividades donde se requiera el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC). La ponderación es la siguiente

RUBRO	PORCENTAJE
I parcial	25
II parcial	25
III parcial	35
TIC	15

El último rubro estará constituido por cuatro pruebas cortas y la elaboración de una infografía, cada una de estas evaluaciones representan un 3 % de la nota de aprovechamiento.

### Reporte de la nota de aprovechamiento.

La nota de aprovechamiento será el resultado de la suma de los porcentajes obtenidos en cada uno de los rubros descritos anteriormente. Esta nota se expresa en una escala de 0 a 10, redondeada a la unidad o media unidad más próxima, de acuerdo con los criterios del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil (artículos 25 y 28), a saber:

1. Si la nota de aprovechamiento redondeada es mayor o igual que 7.0 entonces aprueba el curso.
2. Si la nota de aprovechamiento redondeada es 6.0 ó 6.5, tiene derecho a realizar el examen de ampliación. Para aprobar el curso debe obtener una nota mayor o igual a 7.0 en esta prueba, en caso de que apruebe se le reportará 7.0 como nota final, de lo contrario se le reportará su nota de aprovechamiento redondeada.
3. Si la nota de aprovechamiento redondeada es menor que 6.0 entonces reprueba el curso.

### Prueba de ampliación.

En la prueba de ampliación se le evalúan aquellos objetivos pertenecientes a los exámenes en los cuales

haya obtenido una calificación inferior a 70.

### **Calendario de exámenes.**

A continuación se presenta el calendario de exámenes,este puede estar sujeto a cambios por motivos de fuerza mayor, en caso de que esto ocurra se avisaría oportunamente.

<i>Examen</i>	<i>Día</i>	<i>Hora</i>
Primer ordinario	Miércoles 25 de septiembre	08:00
Reposición del primer examen	Miércoles 2 de octubre	13:00
Segundo ordinario	Miércoles 30 octubre	13:00
Reposición del segundo examen	Miércoles 6 de noviembre	8:00
Tercer ordinario	Miércoles 4 de diciembre	8:00
Reposición del tercer examen	Viernes 6 de diciembre	13:00
Examen de Ampliación	Viernes 13 de diciembre	08:00
Examen de Suficiencia	Miércoles 11 de septiembre	09:00

### **Disposiciones para la realización de las evaluaciones.**

Al asistir a cualquier evaluación debe considerar los siguientes aspectos:

1. Las pruebas son de cátedra y su resolución es de carácter individual.
2. Debe presentar alguna identificación válida, en buen estado y vigente. Se permite cédula de identidad, licencia de conducir o carné universitario con fotografía.
3. La resolución de la prueba es en un cuaderno de examen,no se permiten hojas sin grapar y debe usar bolígrafo de tinta azul o negra.
4. No está permitido el uso de teléfono celular o cualquier otro medio de comunicación electrónico, solamente se permitirá el uso de una calculadora científica básica. Cualquier intento de fraude en la misma será sancionado de acuerdo con lo que estipula el Reglamento de Orden y Disciplina de los Estudiantes de la Universidad de Costa Rica.
5. Le corresponde resolver el examen con el grupo que indica su informe de matrícula definitivo.

### **Prueba de reposición.**

Para solicitar la reposición de cualquier examen debe presentar el formulario correspondiente ante el coordinador del curso. Dicho documento se encuentra disponible en la página web [www.emate.ucr.ac.cr](http://www.emate.ucr.ac.cr) o en la plataforma virtual del curso. Además, debe entregar 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.

## Calificación de pruebas.

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 aspectos relevantes de este son:

1. Cada prueba le debe ser entregadas a más tardar diez días hábiles después de haberse efectuado, de lo contrario, podrá presentar un reclamo ante la dirección de la Escuela de Matemática.
2. La pérdida comprobada por parte de su docente de cualquier prueba le da derecho a escoger entre una nota equivalente al promedio del resto de las evaluaciones o a repetir una prueba equivalente a la extraviada.
3. 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. En el caso extremo de que el docente y el estudiante no lleguen a un acuerdo, éste último podrá apelar ante la dirección de la Escuela de Matemática en los tres días hábiles siguientes, debe aportar una solicitud escrita razonada al respecto y las pruebas del caso. La dirección, con asesoría de la Comisión de Evaluación y Orientación, emitirá su resolución escrita a más tardar siete días hábiles después de recibida la apelación.

## Objetivos de evaluación.

A continuación se indican los objetivos por evaluar según cada examen. Debe considerar que estos podrían modificarse de acuerdo con el avance de los diferentes grupos de la cátedra.

### **I Parcial**

1. Identificar límites y discontinuidades dada la gráfica de la función.
2. Calcular límites dado el criterio de la función, mediante diferentes estrategias: productos notables, factorización, racionalización, definición de valor absoluto, cambio de variable, teorema del emparedado, límites trigonométricos especiales, identidades trigonométricas, propiedades de límites. Estos responden a las formas indeterminadas  $\frac{0}{0}$ ,  $\frac{\infty}{\infty}$ ,  $\infty - \infty$  y  $0 \cdot \infty$ .
3. Justificar si un límite existe o no.
4. Determinar asíntotas verticales y horizontales.
5. Analizar la continuidad de una función en un punto o en un intervalo.
6. Clasificar las discontinuidades de una función.
7. Analizar la derivabilidad de una función en un punto o en un intervalo.
8. Calcular derivadas mediante su definición.
9. Calcular derivadas mediante reglas de derivación, sea que la función esté dada de forma explícita o implícita.
10. Verificar identidades diferenciales que incluyan derivadas de orden superior.
11. Calcular derivadas mediante la técnica de derivación logarítmica.

## II Parcial

1. Resolver problemas de razones de cambio relacionadas donde se apliquen conocimientos geométricos o trigonométricos tales como: teorema de Pitágoras, semejanza de triángulos, perímetro o área de polígonos, área o volumen de sólidos, razones trigonométricas.
2. Aplicar la interpretación geométrica de la derivada en la resolución de problemas de rectas tangentes o normales a una curva.
3. Calcular límites mediante la Regla de L'Hôpital.
4. Determinar los valores extremos de una función continua en un intervalo cerrado.
5. Identificar: extremos absolutos o relativos, puntos críticos, puntos de inflexión, asíntotas verticales, asíntotas horizontales, asíntotas oblicuas, intervalos de crecimiento y decrecimiento, intervalos de concavidad, intersecciones con los ejes, dominio y rango; dada la gráfica de la función o las de sus derivadas.
6. Graficar una función a partir de los siguientes elementos: dominio, intersecciones con los ejes, extremos relativos, intervalos de monotonía, intervalos de concavidad, asíntotas (verticales, horizontales u oblicuas).

## III Parcial

1. Resolver problemas de optimización haciendo uso del criterio de la primera derivada o el de la segunda derivada.
2. Aplicar el concepto de antiderivada en la resolución de problemas de valores iniciales.
3. Calcular la integral definida de funciones polinomiales de grado menor o igual a tres mediante sumas de Riemann.
4. Verificar identidades a partir de las propiedades de la integral definida.
5. Aplicar el teorema fundamental del Cálculo en la solución de ejercicios.
6. Calcular integrales indefinidas y definidas mediante el uso de sus propiedades, las fórmulas de integración básicas, identidades algebraicas y trigonométricas, así como mediante diferentes técnicas (sustitución, integración por partes, descomposición por fracciones simples, sustitución trigonométrica, sustitución tangente del ángulo medio)
7. Calcular el área de una región cerrada y acotada mediante integración en una variable.

## VII. Entorno virtual.

El curso contará con un entorno virtual, el cual está incorporado en la plataforma *Mediación Virtual*. Para accederlo, debe ingresar a la dirección <https://mediacionvirtual.ucr.ac.cr> y utilizar el nombre de usuario y contraseña de su cuenta institucional. Por ejemplo, si su correo institucional es `carlos.mora@ucr.ac.cr`, utilizaría como nombre de usuario `carlos.mora` (sin requerir el `@ucr.ac.cr`).

Una vez que haya ingresado a la página de *Mediación Virtual*, en la sección *Búsqueda de entornos*, debe buscar "MA-1001" y en las opciones que aparecen debe escoger la que le corresponda dependiendo si su grupo es de laboratorio o no. Finalmente, debe matricularse en el entorno escogido mediante la contraseña **Ma1001.II2019**

Ahí podrá encontrar material complementario al que se desarrolla en clases, tales como apuntes, lista de ejercicios, pruebas de ciclos anteriores. También se comunicarán anuncios importantes con respecto a la aplicación de exámenes y el desarrollo del curso.

## VIII. Cronograma.

A continuación se presenta una guía de la distribución semanal de los diferentes tópicos del curso, tome en consideración que se pueden realizar ajustes debido a los feriados.

SEMANA	CONTENIDOS
12-16 de agosto	Discusión de la carta al estudiante. Concepto intuitivo de límite. Propiedades de los límites. Límites infinitos. Cálculo de límites de la forma indeterminada $\frac{0}{0}$ mediante técnicas algebraicas.
19-23 de agosto	Teorema de comparación (teorema del emparedado). Límites trigonométricos especiales. Cálculo de límites de la forma indeterminada $\frac{0}{0}$ mediante identidades trigonométricas.
26-30 de agosto	Límites al infinito. Continuidad de una función en un punto y en un intervalo. Álgebra de funciones continuas. Clasificación de discontinuidades. Teorema del valor intermedio.
2-6 de septiembre	Definición de derivada en un punto. Relación entre continuidad y derivabilidad. Interpretación de la derivada como una función. Reglas de derivación. Derivación de funciones trigonométricas y exponenciales. Derivadas de orden superior.
9-13 setiembre	Derivación implícita. Teorema de la derivada de la función inversa. Derivada de funciones logarítmicas y de trigonométricas inversas. Derivación logarítmica. ♣
16-20 de septiembre	La derivada como razón instantánea de cambio. Problemas de razones de cambio relacionadas. Interpretación geométrica de la derivada. Recta tangente y normal a una curva.
23-27 de septiembre	Repaso para el primer examen. Extremos absolutos y relativos. Punto crítico. Teorema del valor extremo.
30 de septiembre - 4 de octubre	Teoremas de Rolle y del valor medio. Relación entre la monotonía de una función y el signo de la primera derivada. Relación entre la concavidad de una función y el signo de la segunda derivada. Punto de inflexión. Criterio de la primera derivada y de la segunda derivada.
7-11 de octubre	La Regla de L'Hôpital para el cálculo de límites de las formas indeterminadas $\frac{0}{0}$ , $\frac{\infty}{\infty}$ , $0 \cdot \infty$ , $\infty - \infty$ , $0^0$ , $\infty^0$ y $1^\infty$ .
14-18 de octubre	Trazado de la gráfica de una función dado su criterio y el de sus derivadas hasta segundo orden. ♠
21-25 de octubre	Problemas de optimización. Antiderivada de una función. La integral indefinida y sus propiedades. Problemas con condiciones iniciales.
28 de octubre al 1 de noviembre	Repaso para el segundo examen. Definición de la integral definida mediante sumas de Riemann. Propiedades de la integral definida.
4-8 de noviembre	Teorema fundamental del cálculo. Integrales por sustitución. Integración por partes.
11-15 de noviembre	Integración de productos de potencias de seno y coseno. Integración de productos de potencias de tangente y secante. Integrales donde se utilice la técnica de completar cuadrados. Integración por sustitución trigonométrica.
18-22 de noviembre	Integración por fracciones simples o parciales. Sustitución tangente del ángulo medio. Aplicación de la integral definida al cálculo del área entre curvas.
25-29 de noviembre	Repaso para el tercer parcial.

♣ Último contenido del primer examen.

♠ Fin de la lista de temas de la segunda prueba.

## IX. Estudiaderos y horario de consultas.

Los estudiaderos representan un espacio para la atención de dudas y el reforzamiento de estrategias de solución, son organizados por los CASE de Ciencias Básicas e Ingeniería. Estos son atendidos por estudiantes con experiencia en la materia y que tienen suficiente avance en su carrera. Los de Ciencias Básicas se llevan a cabo los miércoles de 9:30 a.m. a 6 p.m. en el aula 102 FM y los de Ingeniería se efectúan los viernes de 9:00 a.m. a 6 p.m. en el aula 408 IN.

Cada docente cuenta con un horario de atención de consultas, adicional a las cinco horas de clases presenciales, en este puede atender a cualquier estudiante de la cátedra. La lista de horario de todos los profesores del curso será comunicada oportunamente en el entorno virtual.



## X. Bibliografía

El libro que da la guía teórica del curso es el primero de la lista, el resto de recursos bibliográficos pueden utilizarse para tener acceso a más ejemplos, ejercicios y problemas.

1. Stewart, J. (2012). *Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas*(7a ed). México D.F., México: Cengage Learning.
2. Larson, R. y Edwards, B. (2010). *Cálculo 1. De una variable*. (2a ed). México D.F., México: McGraw Hill.
3. Zill, D. y Wright, W. (2011). *Cálculo. Trascendentes tempranas*. (4a ed). México DF, México: McGraw-Hill.
4. Thomas, G. (2010). *THOMAS. Cálculo una variable*. (12a ed). México DF, México: Pearson.
5. Barrantes, H.(2015). *Cálculo integral en una variable*. San José, Costa Rica: EUNED.

Atentamente,

Prof. Virgilio Enrique Benavides Vargas.(coordinador)  
Correo electrónico: [virgilio.benavides@ucr.ac.cr](mailto:virgilio.benavides@ucr.ac.cr)  
Casillero: 61 (segundo piso en el edificio Física-Matemática)  
Oficina: 416 FM  
Teléfono: 25118034