



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

Universidad de Costa Rica  
Facultad de Ciencias  
Escuela de Matemática  
Departamento de Matemática Aplicada

**EMat** Escuela de  
Matemática

## CARTA AL ESTUDIANTE

CURSO MA1001 CÁLCULO I  
I CICLO 2020

**Tipo de curso:** Teórico

**Carga académica:** 3 créditos

**Correquisitos:** No tiene

**Modalidad:** Semestral

**Requisitos:** MA0001 Precálculo

Estimados estudiantes:

De parte de los profesores de la cátedra MA1001 Cálculo I, reciban la más cordial bienvenida. En este documento se le brinda información referente a la descripción, objetivos, contenidos, metodología, evaluación, cronograma y bibliografía del curso, la cual le será útil para un desempeño adecuado en él. Se espera que este ciclo lectivo le sea productivo y que el éxito se refleje en todos sus quehaceres universitarios, muy particularmente en este curso.

### Aspectos generales

#### Descripción del curso

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 matemática pertenecientes a su carrera, además de que se presentan variadas aplicaciones del Cálculo en diferentes disciplinas.

El aprendizaje de los conceptos del curso requiere de gran cantidad de práctica y dedicación de su parte, así como el repaso de conceptos, definiciones y teoremas. Además, es preciso tener un buen dominio de los contenidos estudiados durante la educación secundaria y precálculo. Si usted considera que tiene deficiencias en algunos de ellos, es importante que dedique tiempo adicional al estudio de esos conceptos.

#### Apoyo al estudiante:

1. En la plataforma institucional [mediacionvirtual.ucr.ac.cr](http://mediacionvirtual.ucr.ac.cr) podrá encontrar toda la información referente al curso, fechas importantes, actividades semanales, ejercicios sugeridos, entre otros.
2. Su profesor le brindará información sobre las horas de consulta. Este es un espacio que el docente ofrece para que los estudiantes aclaren dudas que hayan surgido con respecto a la teoría o al resolver los ejercicios.

#### Publicación de información importante:

Cualquier información importante del curso se publicará en la plataforma [mediacionvirtual.ucr.ac.cr](http://mediacionvirtual.ucr.ac.cr).

## 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. Calcular derivadas mediante la definición o mediante reglas de derivación, para funciones definidas de manera explícita o implícita.
5. Aplicar la interpretación geométrica de la derivada en la resolución de problemas de rectas tangentes o normales a una curva.
6. Aplicar la interpretación de la derivada como razón instantánea de cambio en la resolución de problemas de tasas relacionadas.
7. Calcular derivadas mediante la técnica de derivación logarítmica.
8. Determinar los extremos absolutos de una función continua en un intervalo cerrado.
9. 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 primer y segundo orden.
10. Resolver problemas de optimización haciendo uso del criterio de la primera derivada o el de la segunda derivada.
11. Comparar los conceptos de antiderivada particular y antiderivada general.
12. Relacionar los conceptos de derivada e integral a partir del teorema fundamental del cálculo.
13. 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 y sustitución trigonométrica).
14. Calcular el área de una región cerrada y acotada mediante integración en una variable.

## 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.

■ **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. Regla de L' Hôpital.
10. Máximos y mínimos (absolutos y relativos).
11. Teorema del valor extremo.
12. Intervalos de monotonía y concavidad de una función.
13. Criterio de la primera derivada y de la segunda derivada.
14. Problemas de optimización.

■ **Tema III: Integrales.**

1. Antiderivada de una función.
2. Integral indefinida y sus propiedades.
3. Integral definida y sus propiedades.
4. Teorema fundamental del cálculo.
5. Técnicas de integración: sustitución, partes, mediante identidades trigonométricas, fracciones parciales y sustitución trigonométrica.
6. Aplicación de la integral definida al cálculo del área de una región cerrada y acotada.

**Contenidos de estudio independiente (no serán evaluados en el curso):**

1. Teorema del valor intermedio.
2. Teoremas de Rolle y del valor medio.
3. Recta tangente a una curva que contiene un punto fuera de la curva.
4. Trazado de la gráfica de una función dado su criterio y el de sus derivadas hasta segundo orden.
5. Problemas con condiciones iniciales.
6. Definición de la integral definida mediante sumas de Riemann.
7. Sustitución tangente del ángulo medio.

## Metodología

El estudiante deberá seguir las instrucciones que semana a semana serán dadas a través de la plataforma institucional y por parte de su profesor.

El trabajo semanal incluye diversas actividades como por ejemplo la lectura de documentos, observación de videos, realización de ejercicios y consultas, entre otras. Es importante que dedique tiempo suficiente a cada una de ellas.

## Ingreso al entorno virtual

Para tener acceso a la plataforma virtual, debe ingresar a la dirección `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 el `@ucr.ac.cr`).

Una vez que haya ingresado a la página de Mediación Virtual, en la sección *Búsqueda de entornos*, debe buscar el curso "I - S - 2020 - RRF - Cálculo I - 001". Finalmente, debe matricularse en el entorno escogido mediante la contraseña que le proporcionará su profesor.

En caso de ya encontrarse inscrito en el entorno virtual del curso, no debe realizar más trámites para ingresar a la plataforma.

## Evaluación

La evaluación sumativa consta de los siguientes rubros:

RUBRO	PORCENTAJE
I examen parcial	35 %
II examen parcial	35 %
Cuatro exámenes cortos virtuales tipo E (de contenidos evaluables en los parciales)	20 % (5 % cada uno)
Dos exámenes cortos virtuales tipo N (de contenidos no evaluables en los parciales)	10 % (5 % cada uno)

### Nota de aprovechamiento:

Con las calificaciones obtenidas por el estudiante se calculará su nota de aprovechamiento (*NA*) en una escala de 0 a 10.

De acuerdo con esa nota se tienen tres posibilidades:

- ‡ Si  $NA \geq 6,75$  el estudiante aprueba el curso.
- ‡ Si  $5,75 \leq NA < 6,75$  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. En caso de aprobar dicho examen se le reportará 7,0 como nota final, de lo contrario se le reportará 6,0 ó 6,5, según corresponda.
- ‡ Si  $NA < 5,75$  el estudiante reprueba el curso.

### Artículo 25 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil:

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.

La calificación final debe redondearse a la unidad o media unidad más próxima. En casos intermedios, es decir, cuando los decimales sean exactamente “punto veinticinco”(,25) o “ punto setenta y cinco” (.75) , deberá redondearse hacia la media unidad o unidad superior más próxima. La calificación final de siete (7,0) es la mínima para aprobar el curso.

### **Sobre el examen de ampliación:**

Como se mencionó anteriormente, aquellos estudiantes cuya nota de aprovechamiento sea inferior a 6,75 pero mayor o igual a 5,75 podrán realizar el examen de ampliación. **Al estudiante se le evaluarán todos los contenidos del curso.**

## **Exámenes cortos virtuales tipo E**

Estas pruebas se realizarán por medio de la plataforma en las semanas estipuladas en el cronograma del curso. Su apertura será el lunes a las 7:00 a.m. y el cierre el sábado a las 5:00 p.m. de dichas semanas.

Para cada uno de ellos, el estudiante debe estar pendiente del día y hora de apertura y cierre. En caso de que el alumno no finalice el examen corto en el plazo establecido, se le calificará con un cero en dicha prueba.

## **Exámenes cortos virtuales tipo N**

Estas pruebas serán aplicadas en las mismas condiciones de las antes descritas, con la diferencia de que los contenidos evaluados en ellas no formarán parte del temario de las pruebas parciales.

## **Exámenes parciales, ampliación y suficiencia**

Los exámenes parciales y de ampliación serán aplicados de forma virtual, a menos que se brinden lineamientos por parte de las autoridades universitarias que permitan la aplicación de uno o varios de ellos de manera presencial.

En caso de que uno o varios de los exámenes se apliquen virtualmente, se brindarán, a través de la plataforma del curso, las instrucciones necesarias para su confección y entrega en las fechas que se establecen en la siguiente tabla. Si por el contrario se realizaran en forma presencial, los estudiantes deberán presentarse a las 8:00 am en las mismas fechas que se detallan y en las aulas que se comuniquen a través de Mediación Virtual.

Examen	Fecha
<b>I Parcial</b>	Sábado 30 de mayo
<b>II Parcial</b>	Lunes 06 de julio
<b>Ampliación</b>	Jueves 16 de julio

El examen de suficiencia se aplicará el día miércoles 06 de mayo de acuerdo con las instrucciones que se brindarán oportunamente en la plataforma del curso.

### **Ausencias a los exámenes parciales si fuesen presenciales**

En casos debidamente justificados, tales como enfermedad del estudiante (**con dictamen médico que indique la situación que le incapacita a realizar la prueba, no solo comprobante de asistencia**), haber presentado dos exámenes el mismo día o choque de exámenes (**con constancia del coordinador respectivo**), la muerte de un pariente hasta segundo grado de consanguinidad (**acta de defunción**), o casos de giras (**reportadas por escrito donde conste su participación**) y con el visto bueno del órgano responsable, se le permitirá al estudiante reponer el examen durante el periodo lectivo.

En cualquier caso, el estudiante debe descargar la boleta de solicitud de reposición que se encuentra en la plataforma [mediacionvirtual.ucr.ac.cr](http://mediacionvirtual.ucr.ac.cr) o en [emate.ucr.ac.cr](http://emate.ucr.ac.cr) y llenar **todos los datos que se le solicitan con letra legible**. Además debe anexar los documentos que justifican el motivo de su ausencia. Dichos papeles deben ser entregados a su profesor en los primeros **cinco días hábiles** después de haberse realizado el examen, a excepción de la reposición del segundo parcial, cuya justificación debe ser entregada antes de la fecha establecida en el punto anterior. También debe llevar una fotocopia de los documentos, para que el docente la firme y la entregue al estudiante como comprobante de recibido.

Posterior a ese plazo, **en la plataforma [mediacionvirtual.ucr.ac.cr](http://mediacionvirtual.ucr.ac.cr) se presentará la lista de estudiantes con solicitud de examen de reposición aprobada**. La fecha de las pruebas de reposición son las siguientes:

Examen	Fecha	Hora
<b>I Parcial reposición</b>	Miércoles 10 de junio	1:00 p.m.
<b>II Parcial reposición</b>	Miércoles 08 de julio	1:00 p.m.

### Ausencias a los exámenes parciales si fuesen virtuales

En el caso de faltar a alguna de las evaluaciones virtuales y contar con una justificación válida, se debe contactar por correo electrónico al profesor del grupo para informarle de la situación, enviarle la documentación respectiva y que éste valore si procede una reposición de la prueba en las fechas antes detalladas.

### Objetivos de aprendizaje

A continuación se detallan los objetivos específicos que se espera que logren los estudiantes. Los mismos son considerados para la selección de los ejercicios y problemas que se plantean en los exámenes.

1. Identificar límites dada la gráfica de la función.
2. Confeccionar el esbozo de una gráfica que cumpla condiciones dadas.
3. 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  $0 \cdot \infty$ .
4. Justificar si un límite existe o no.
5. Determinar asíntotas verticales y horizontales.
6. Calcular derivadas mediante su definición.
7. Aplicar la teoría sobre la relación entre continuidad y derivabilidad de una función.
8. Calcular derivadas mediante reglas de derivación, ya sea que la función esté dada de forma explícita o implícita.
9. Verificar identidades diferenciales que incluyan derivadas de orden superior.
10. Calcular derivadas mediante la técnica de derivación logarítmica.
11. 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 o razones trigonométricas.

12. Aplicar la interpretación geométrica de la derivada en la resolución de problemas de rectas tangentes o normales a una curva.
13. Determinar los valores extremos de una función continua en un intervalo cerrado.
14. Identificar: extremos absolutos o relativos, puntos críticos.
15. Resolver problemas de optimización haciendo uso del criterio de la primera derivada o el de la segunda derivada.
16. Calcular límites mediante la Regla de L'Hôpital.
17. Verificar identidades a partir de las propiedades de la integral definida.
18. Aplicar el teorema fundamental del cálculo (primera y segunda parte) en la solución de ejercicios.
19. 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 o sustitución trigonométrica).
20. Calcular el área de una región cerrada y acotada mediante integración en una variable.

### I Examen corto virtual tipo N

1. Analizar la continuidad de una función en un punto o en un intervalo en forma algebraica o gráfica.
2. Clasificar las discontinuidades de una función en forma algebraica o gráfica.
3. Analizar la derivabilidad de una función en un punto o en un intervalo en forma algebraica o gráfica.
4. Resolver problemas relacionados con continuidad que incluyen parámetros.

### II Examen corto virtual tipo N

1. 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.
2. Resolver problemas relacionados con valores extremos, primera derivada e intervalos de monotonía, segunda derivada e intervalos de concavidad, puntos de inflexión, entre otros.

## Cronograma del curso

El siguiente cronograma podría sufrir cambios en caso de imprevistos. El estudiante debe estar al tanto de las actividades semanales detalladas en Mediación Virtual.

S	FECHAS	CONTENIDOS
1	Del 13 al 17 de abril	Concepto intuitivo de límite. Límites laterales. Cálculo de límites a partir de la gráfica de una función. Propiedades de los límites. Cálculo de límites de la forma indeterminada $\frac{0}{0}$ mediante técnicas algebraicas.
2	Del 20 al 24 de abril	Límites infinitos y asíntotas verticales, límites al infinito y asíntotas horizontales. Límites trigonométricos por sustitución directa, usando identidades, límites trigonométricos especiales y cambio de variable. Teorema de comparación (teorema del emparedado).
3	Del 27 de abril al 01 de mayo	<b>Continuidad de una función en un punto y en un intervalo. Propiedades de las funciones continuas. Clasificación de discontinuidades.</b> El problema de la recta tangente. Definición de la derivada. La derivada en un punto. Relación entre continuidad y derivabilidad.

S	FECHAS	CONTENIDOS
4	Del 04 al 08 de mayo	<b>I Examen corto tipo E durante la semana - Temas de semanas 1 y 2.</b> Derivada de funciones algebraicas, exponenciales y trigonométricas. Regla de la cadena. Derivadas de orden superior. Derivación implícita.
5	Del 11 al 15 de mayo	<b>I Examen corto tipo N de contenidos en negrita (semana 3).</b> Teorema de la derivada de la función inversa. Derivada de funciones logarítmicas y de trigonométricas inversas (incluye regla de la cadena). Derivación logarítmica. La derivada como razón instantánea de cambio. Problemas de razones de cambio relacionadas.
6	Del 18 al 22 de mayo	<b>II Examen corto tipo E durante la semana - Temas de semanas 3 (sin negrita) y 4.</b> Interpretación geométrica de la derivada. Recta tangente y normal a una curva. ♠ Hasta aquí los temas a evaluar en el primer examen parcial.
7	Del 25 al 29 de mayo	<b>Extremos absolutos y relativos. Punto crítico. Teorema del valor extremo. 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.</b> Repaso para el primer parcial.
*	<b>Sábado 30 de mayo</b>	<b>Primer examen parcial.</b>
8	Del 01 al 05 de junio	Problemas de optimización. 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 $1^\infty$ .
9	Del 08 al 12 de junio	<b>II Examen corto tipo N de contenidos en negrita (semana 7).</b> Antiderivada de una función. La integral indefinida y sus propiedades. Propiedades de la integral definida. Teorema fundamental del cálculo (primera y segunda parte). Aplicación de la integral definida al cálculo del área entre curvas (planteamiento). Integrales por sustitución.
10	Del 15 al 19 de junio	<b>III Examen corto tipo E durante la semana - Temas de semana 8</b> Integrales trigonométricas (directas, por sustitución simple, productos de potencias de seno y coseno, productos de potencias de tangente y secante). Integrales que generan logaritmos. Integral de funciones exponenciales. Integrales donde resulta una inversa trigonométrica.
11	Del 22 al 26 de junio	Integrales donde se utilice la técnica de completar cuadrados. Integración por fracciones simples o parciales. Integración por partes. Integración por sustitución trigonométrica.
12	Del 29 de junio al 03 de julio	<b>IV Examen corto tipo E durante la semana - Temas de semanas 9 y 10.</b> Repaso para el segundo parcial.
*	<b>Lunes 06 de julio</b>	<b>Segundo examen parcial.</b>
*	<b>Jueves 16 de julio</b>	<b>Examen de ampliación.</b>

## 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.

## Grupos

CURSO	GRUPO	PROFESOR	CORREO ELECTRÓNICO
MA1001	01	Leonardo Marranghello	leomarra@yahoo.com
MA1001	02	María Antonieta Lara	mari-an_lara@hotmail.com
MA1001	03	Yois Campos	yois.campos@ucr.ac.cr
MA1001	04	Alexander Hernández	alheqs@gmail.com
MA1001	05	Federico Mora	fmora_16@yahoo.com
MA1001	06	Jorge Carvajal	jorge.carvajalespinoza@ucr.ac.cr
MA1001	07	Norberto Oviedo Javier Trejos	noviedo2008@gmail.com javier.trejos@ucr.ac.cr
MA1001	08	Florylis Barrantes	barrantesflorylis@gmail.com
MA1001	09	Arlene Artavia	arlene.artavia@ucr.ac.cr
MA1001	10	Rebeca Ventura	rebeca.ventura@ucr.ac.cr
MA1001	11	Valeria Ayala	valeyalaalonso96@gmail.com
MA1001	12	Gilberto Vargas	vargasmathey@gmail.com
MA1001	13	Rebeca Ventura	rebeca.ventura@ucr.ac.cr
MA1001	14	María Alejandra Chacón Javier Trejos	maria.chaconfonseca@ucr.ac.cr javier.trejos@ucr.ac.cr

**Nota:** Cualquier otro aspecto que no se haya tomado en cuenta en este documento, será sometido a consideración de la cátedra para su solución.

Atentamente,

Licda. Alejandra Alvarado Alvarado  
 Coordinadora MA1001-MA1101 Cálculo I  
 Oficina 441 FM  
 Casillero #84, segundo piso, Escuela de Matemática  
 Dirección electrónica: [alejandra.alvaradoalvarado@ucr.ac.cr](mailto:alejandra.alvaradoalvarado@ucr.ac.cr)