

*Carta al estudiante*



*Cálculo II*  
*I-2017*

**Cátedra (Sede Rodrigo Facio )**

---

JENNIFER ACUÑA

MIGUEL ALPIZAR

DANALIE AZOFEIFA

IGNACIO BUSTAMANTE

ANDRES CASTRO

LEONEL CHAVES

LEONARDO COTO

JOSE MOLINA

OSCAR SALAS

OLMAN TREJOS

JULEANA VILLEGAS

MIGUEL WALKER

---

---

# Índice general

---

<b>Índice general</b>	<b>I</b>
1. Aspectos generales del curso . . . . .	1
2. Objetivos generales . . . . .	2
3. Objetivos específicos . . . . .	2
4. Contenidos . . . . .	3
5. Objetivos de aprendizaje . . . . .	5
6. Metodología . . . . .	8
7. Material del curso . . . . .	8
8. Evaluación . . . . .	8
9. Disposiciones para la realización de pruebas escritas . . . . .	9
10. Calendario de Exámenes . . . . .	10
11. Calificación de exámenes . . . . .	12
12. Cronograma del curso . . . . .	13
<b>Bibliografía</b>	<b>14</b>



## 1. Aspectos generales del curso

**Curso Teórico-Práctico**  
**Horas semanales: 5**

**Créditos: 4**  
**Modalidad: Semestral**

**Asistencia: No obligatoria**  
**Requisito: Ma1001-Ma1101**

Estimados(as) estudiantes:

De parte de los(as) profesores(as) de la cátedra MA-1002, Cálculo II, reciba la más cordial bienvenida. En este documento se le brinda la información general sobre los principales aspectos del curso que usted necesita para un desempeño adecuado en él. Esperamos que este ciclo sea productivo y que el éxito se refleje en todos sus quehaceres universitarios, muy particularmente en este curso.

### Descripción del curso

Este es un segundo curso clásico de CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL el cual le brinda al estudiante conceptos básicos del análisis matemático que se utilizarán en otros cursos como *Cálculo en varias variables* y en *Ecuaciones Diferenciales*.

El curso requiere de gran cantidad de práctica y dedicación de su parte, así como el repaso de conceptos, definiciones y teoremas vistos en MA-1001 o MA-1101. El curso es de **cuatro créditos**, esto significa que las cinco horas lectivas por semana que usted recibe como estudiante del curso, no son suficientes para apropiarse de los conocimientos y habilidades que proporciona cada contenido del mismo, es necesario que se dedique **doce horas por semana** de trabajo extra clase. El material didáctico de la Cátedra de Cálculo II contiene toda la teoría necesaria para el curso, además de ejercicios adecuados al nivel del mismo. El material es una referencia, se pueden utilizar textos complementarios como los que se proporcionan en la bibliografía.

Los temas que se desarrollan en el curso son: Inducción Matemática, Sucesiones Numéricas, Polinomios de Taylor y sus aplicaciones, Integrales Impropias, Series Numéricas, Series de Potencias, Series de Taylor, Coordenadas Polares, Secciones Cónicas y Números Complejos. El tema de funciones hiperbólicas se desarrollará a través de los ejercicios en los diferentes temas.

Cada tema de la teoría requiere la solución de ejercicios propuestos. La solución de todos los ejercicios es responsabilidad del estudiante. Ejercicios similares a los de las listas pueden ser evaluados y serán la base de los exámenes parciales.

El docente puede asignar la lectura de algunas secciones teóricas cuando el tiempo en aula no permita cubrir todo el material. De esta manera se puede dedicar tiempo al trabajo práctico, la solución de ejercicios. La asistencia a las lecciones no es obligatoria, sin embargo se espera una participación activa en las mismas, siendo solución de ejercicios una de las prioridades en el trabajo diario. Las evaluaciones en clase como quices o comprobaciones no se reponen.

**Apoyo adicional a las clases:**

1. Su profesor(a) le brindará información sobre las horas de consulta. Este es un espacio que él (o ella) ofrece para que los estudiantes se acerquen a aclarar dudas que hayan surgido al resolver los ejercicios. Si por razones de horario no puede asistir a consulta con su profesor(a), puede hacerlo con cualquier otro docente de la cátedra.
2. En la plataforma [www.emoodle.ucr.ac.cr](http://www.emoodle.ucr.ac.cr) puede revisar diversos documentos y videos, así como realizar autoevaluaciones para complementar su estudio.
3. El Centro de Asesoría Estudiantil (CASE) también pone a su disposición los llamados "Estudiaderos", los cuales son atendidos por asistentes que le ayudarán aclarándole dudas. Para mayor información diríjase al CASE, ubicado en el 2do piso del edificio de Física-Matemática.

**Publicación de información importante:**

Las horas de consulta de cada profesor en la cátedra, las aulas asignadas para la realización de las pruebas, así como cualquier otra información importante del curso se publicará en la pizarra de MA-1002, que se ubica en el pasillo del 2do piso del edificio de Física-Matemática. También puede consulta dicha información en la plataforma [www.emoodle.ucr.ac.cr](http://www.emoodle.ucr.ac.cr) o bien en [www.emate.ucr.ac.cr](http://www.emate.ucr.ac.cr).

**2. Objetivos generales**

Como objetivos generales se señalan los siguientes:

1. Continuar con el estudio del cálculo en una variable, ampliando y complementando algunos temas desarrollados en el curso MA1001 o MA1101, Cálculo I.
2. Familiarizar al estudiante con algunas aplicaciones del cálculo diferencial e integral para ingeniería, física, química y otras disciplinas.
3. Proporcionar al estudiante de una serie de herramientas matemáticas indispensables para su formación profesional.
4. Introducir al estudiante en el uso de tecnologías computacionales que le permitan comprender mejor algunos conceptos que se estudian en el curso.

**3. Objetivos específicos**

1. Aplicar el Principio de Inducción Matemática en la demostración de proposiciones sobre los números naturales hechas sobre temas como: Polinomios de Taylor, Sucesiones, Números complejos, Coordenadas polares, etc.
2. Estudiar las aplicaciones de los Polinomios de Taylor, para el cálculo de funciones, de integrales no susceptibles al cálculo exacto, desarrollos limitados y límites indeterminados.

3. Estudiar el concepto de Sucesión Numérica, Sucesión creciente, Sucesión decreciente, Sucesión acotada superiormente, Sucesión acotada inferiormente, Sucesiones contractivas.
4. Extender la definición de Integral a la noción de Integral Impropia, de utilidad en diversas aplicaciones a la física, economía y cálculo de probabilidades.
5. Estudiar los criterios de convergencia en serie numérica, el cálculo de la suma de una serie convergente y la estimación del error.
6. Obtener la ecuación de una Sección Cónica, dadas ciertas condiciones, para el trazado de la curva en un sistema de coordenadas cartesianas y para la resolución de problemas.
7. Estudiar las Series de Potencias, intervalo de convergencia, derivación e integración y las Series de Taylor.
8. Introducir el uso de Coordenadas Polares en el estudio de curvas planas y simetrías, para la resolución de problemas.
9. Realizar operaciones con Números Complejos, para la resolución de problemas.

## 4. Contenidos

Los contenidos del curso se dividen en ocho capítulos que se describen a continuación:

### **CAPITULO I: INDUCCIÓN MATEMÁTICA Y APLICACIONES DE LOS POLINOMIOS DE TAYLOR**

Inducción Matemática: Introducción básica al tema. Demostración de proposiciones aplicando el principio de inducción matemática. Polinomios de Taylor y de Maclaurin. Resto de Lagrange y **Restos generalizados**. Cálculos aproximados y análisis del error. Definición de  $\rho$  pequeña de Landau. Desarrollos limitados. Resto de Young. Cálculo de límites indeterminados.

### **CAPITULO II: SUCESIONES NUMÉRICAS**

Sucesiones Numéricas: Convergentes y divergentes. Álgebra de sucesiones convergentes. Sucesiones Crecientes, decrecientes, acotadas superiormente y/o inferiormente. Teorema de la Convergencia Monótona. Cálculo de límites de sucesiones mediante desarrollos generalizados. Sucesiones definidas por recurrencia. Sucesiones contractivas.

### **CAPITULO III: INTEGRALES IMPROPIAS**

Introducción al tema. Definición de integral impropia de primera y de segunda especie. Cálculo de integrales impropias con primitiva simple. Criterios básicos de convergencia de las integrales impropias de primera especie:  $P$ -integral, Comparación Directa, Comparación por Cociente o al Límite, Convergencia Absoluta, Convergencia Condicional, Criterios

de Dirichlet y Abel. Criterios básicos de convergencia de las integrales impropias de segunda especie:  $P$ -integral, Comparación Directa, Comparación por Cociente o al Límite, Convergencia absoluta y convergencia condicional. Análisis de integrales impropias utilizando desarrollos limitados.

## **CAPITULO IV: SERIES NUMÉRICAS**

Series Numéricas: Convergentes y divergentes. Series geométricas. Series telescópicas. Criterio de la condición necesaria. Criterio de comparación directa y Criterio de comparación al límite. Criterio de la integral,  $p$ -series. Criterio de series alternadas convergentes. Convergencia absoluta y convergencia condicional. Criterios de la razón de D'Alembert, de la raíz  $n$ -ésima de Cauchy y de Raabe. Fórmula de Stirling. Estudio de convergencia de series utilizando desarrollos generalizados. Cálculo aproximado de la suma de una serie y estimación del error.

## **CAPITULO V: SECCIONES CÓNICAS**

Elipse, hipérbola y parábola centradas en el origen. Traslaciones. Ecuación canónica de una elipse, hipérbola y parábola. Elementos de una sección cónica. Trazado de la gráfica de una sección cónica. Intersección de secciones cónicas. Secciones cónicas degeneradas: Circulo, punto, vacío, una recta, dos rectas secantes. Excentricidad. Cálculo del área de una región elíptica. Ecuaciones paramétricas.

## **CAPITULO VI: SERIES DE POTENCIAS**

Series de potencias: Radio de convergencia. Dominio de convergencia y análisis en los extremos. Funciones definidas por medio de series de potencias. Derivación e integración de series de potencias término a término. Series de Taylor. Suma de series de potencias convergentes.

## **CAPITULO VII: COORDENADAS POLARES**

Sistema de coordenadas polares. Representaciones múltiples de puntos. Relación entre coordenadas polares y rectangulares: Conversión de puntos y de ecuaciones. Análisis de gráficos: Simetrías. Pendiente de una recta tangente. Tangentes verticales, horizontales y al polo. Área de una región polar y longitud de un arco polar.

## **CAPITULO VIII: NÚMEROS COMPLEJOS**

Forma algebraica de un número complejo. Representación geométrica de un número complejo. Operaciones fundamentales: adición, sustracción, división, potenciación, radicación. Forma trigonométrica de un número complejo. Operaciones fundamentales de número complejos dados en forma trigonométrica. Fórmula de De Moivre. Función exponencial con exponente complejo. Fórmula de Euler. Forma exponencial de un número complejo. Ecuaciones en una variable con soluciones complejas. Raíces  $n$ -ésimas de un número complejo. Integración de funciones complejas.



## 5. 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.

### I Parcial

1. Demostrar proposiciones que se cumplen para infinidad de números naturales, aplicando el Principio de Inducción Matemática.
2. Determinar el Polinomio de Taylor y el Resto de Lagrange que corresponde a una función de variable real alrededor de un valor dado.
3. Calcular el valor aproximado de una función o de una integral definida, conociendo el Polinomio de Taylor correspondiente alrededor de un valor dado, incluyendo la estimación del error cometido dependiendo de la cantidad de términos del Polinomio de Taylor que se utilicen al realizar la aproximación.
4. Determinar el desarrollo limitado de una función, conociendo el Polinomio de Taylor correspondiente alrededor de un valor dado.
5. Calcular límites de expresiones algebraicas aplicando los desarrollos limitados.
6. Calcular el límite de una sucesión numérica, para determinar si converge o diverge. Cálculo de límites utilizando desarrollos generalizados.
7. Demostrar que una sucesión numérica es creciente o decreciente.
8. Demostrar que una sucesión numérica es acotada superiormente o inferiormente.
9. Demostrar que una sucesión numérica converge, aplicando el Teorema de la Convergencia Monótona, y cuando sea posible calcular el valor de convergencia, incluyendo sucesiones definidas recursivamente.
10. Demostrar que una sucesión es contractiva y concluir su convergencia.

### II Parcial

1. Calcular el valor de una integral impropia de primera especie, es decir la integral de una función de variable real continua en un intervalo de longitud infinita, para establecer si es convergente o divergente.
2. Calcular el valor de una integral impropia de segunda especie, es decir la integral de una función de variable real que posee una cantidad finita de asíntotas verticales en un intervalo de longitud finita, para establecer si es convergente o divergente.
3. Calcular el valor de una integral impropia de tercera especie, es decir la integral de una función de variable real continua que posee una cantidad finita de asíntotas verticales en un intervalo de longitud infinita, para establecer si es convergente o divergente.

4. Determinar si una integral impropia de primera especie converge o diverge, utilizando alguno de los siguientes criterios:  $p$ -integral, Comparación Directa, Comparación por Cociente o al Límite, Convergencia Absoluta, Convergencia Condicional la Condición de Dirichlet y **Abel**. Comparación utilizando desarrollos limitados.
5. Determinar si una integral impropia de segunda especie converge o diverge, utilizando alguno de los siguientes criterios:  $p$ -integral, Comparación Directa, Comparación por Cociente o al Límite, Convergencia Absoluta, Convergencia Condicional y Comparación utilizando desarrollos limitados.
6. Determinar si una integral impropia de una función discontinua sobre un intervalo no acotado converge o diverge, utilizando los criterios que se pueden aplicar a las integrales impropias de primera y de segunda especie.
7. Determinar si una serie geométrica es convergente o divergente.
8. Determinar si una serie telescópica es convergente o divergente.
9. Calcular el valor de convergencia de series geométricas, series telescópicas o de combinación de ambas.
10. Determinar si una serie numérica converge o diverge, aplicando alguno de los siguientes criterios: La Condición Necesaria, de la Integral,  $p$ -serie, Comparación Directa, Comparación por Cociente o al Límite, Series Alternadas, Convergencia Absoluta, Convergencia Condicional, de la Razón, de la Raíz enésima, de Raabe, criterio de la integral.
11. Determinar si una serie numérica converge o diverge, aplicando desarrollos generalizados.
12. Calcular el valor aproximado de la suma de una serie convergente, incluyendo la estimación del error cometido al realizar la aproximación.
13. Determinar el centro, vértices y focos de una elipse horizontal o de una elipse vertical, incluyendo el trazado de su gráfica.
14. Determinar el centro, vértices, focos y ecuaciones de las asíntotas oblicuas de una hipérbola horizontal o de una hipérbola vertical, incluyendo el trazado de su gráfica.
15. Determinar el vértice, foco y la ecuación de la directriz de una parábola horizontal o de una parábola vertical, incluyendo el trazado de su gráfica.
16. Determinar la ecuación de una sección cónica (elipse, hipérbola o parábola) horizontal o vertical, dadas varias condiciones como puntos de la curva y su excentricidad.
17. Determinar los puntos de intersección de dos secciones cónicas.
18. Calcular el área de una región elíptica dada la ecuación canónica de la elipse que corresponde a su frontera. Calcular o plantear áreas limitadas por una o varias secciones cónicas.
19. Determinar las ecuaciones paramétricas de un sección cónica dada su ecuación cartesiana.

### III Parcial

1. Determinar el radio e intervalo de convergencia de una serie de potencias.
2. Calcular la derivada de una serie de potencias, incluyendo su radio e intervalo de convergencia.
3. Calcular la integral de una serie de potencias, incluyendo su radio e intervalo de convergencia.
4. Determinar la serie de Taylor que corresponde a una función de variable real, alrededor de un valor dado, incluyendo su radio e intervalo de convergencia.
5. Determinar la suma en forma explícita de una serie de Taylor alrededor de un valor dado.
6. Convertir puntos en coordenadas cartesianas a coordenadas polares, o bien convertir puntos en coordenadas polares a coordenadas cartesianas.
7. Convertir ecuaciones en coordenadas cartesianas a coordenadas polares, o bien convertir ecuaciones en coordenadas polares a cartesianas.
8. Calcular la ecuación de una recta tangente a un punto de una curva en coordenadas polares, obteniendo su pendiente con la fórmula  $m = \frac{dy}{d\theta} / \frac{dx}{d\theta}$ , donde  $y = r \operatorname{sen}(\theta)$ ,  $x = r \operatorname{cos}(\theta)$  y  $r = f(\theta)$ .
9. Determinar los puntos de una curva en coordenadas polares en donde posee una recta tangente horizontal o una recta tangente vertical.
10. Determinar las rectas tangentes al polo de una curva en coordenadas polares.
11. Determinar los puntos de intersección de dos curvas en coordenadas polares.
12. Calcular el área de una región delimitada por una curva en coordenadas polares, o bien por dos curvas en coordenadas polares, en un intervalo de longitud finita.
13. Calcular la longitud de un arco delimitado por una curva en coordenadas polares, o bien por dos curvas en coordenadas polares, en un intervalo de longitud finita.
14. Calcular operaciones entre dos o más números complejos de la forma  $a + bi$  (sumas, restas, multiplicaciones, divisiones utilizando el conjugado de un número complejo y operaciones combinadas).
15. Resolver ecuaciones polinómicas de grado  $n$  con  $n \in \mathbb{Z}$ , cuyas soluciones sean complejas.
16. Convertir un número complejo de la forma  $z = a + bi$  a su forma polar  $z = |z|(\operatorname{cos}(\theta) + i \operatorname{sen}(\theta))$ , donde  $|z| = \sqrt{a^2 + b^2}$ ,  $\operatorname{cos}(\theta) = \frac{a}{|z|}$  y  $\operatorname{sen}(\theta) = \frac{b}{|z|}$ ,  $\theta \in [0, 2\pi[$ .

17. Calcular multiplicaciones, divisiones y potencias de números complejos en forma polar.
18. Calcular las raíces enésimas de un número complejo en forma polar.
19. Convertir un número complejo en su forma polar a su forma exponencial, aplicando la fórmula de Euler, o bien convertir un número complejo en su forma exponencial a su forma polar y/o a su forma  $a + bi$ .
20. Cálculo de integrales con números complejos.

## 6. Metodología

La estrategia principal para desarrollar el curso es la clase magistral y trabajo en clase.

Recalamos que el estudiante requiere de muchas horas de estudio fuera de clase para hacer prácticas, ya que para cada tema encontrará gran cantidad de ejercicios para reforzar lo visto en clase. En las lecciones prácticas es sumamente importante la participación del estudiante en la resolución de problemas, con el fin de detectar errores y corregirlos.

## 7. Material del curso

Los materiales de apoyo y las prácticas del curso pueden ser accedidos en la plataforma emoodle.

## 8. Evaluación

Se realizarán tres pruebas parciales. La nota de aprovechamiento ( $NA$ ) que el estudiante obtiene al finalizar el curso será :

◇ **I Parcial: 30 %**                      ◇ **II Parcial: 35 %**                      ◇ **III Parcial: 35 %**

En el caso de los grupos con laboratorio de computación, la evaluación incluye 10% de quices además de tareas, foros, reportes de laboratorio y otras actividades que los profesores consideren pertinentes. La evaluación tiene la siguiente distribución:

◇ **Actividades de Laboratorio: 10 %**  
◇ **I Parcial: 30 %**                      ◇ **II Parcial: 30 %**                      ◇ **III Parcial: 30 %**

De acuerdo a la nota de aprovechamiento ( $NA$ ) hay 3 posibilidades:

↔ Si  $NA \geq 7,0$  el estudiante aprueba el curso.

- ↪ Si  $6,0 \leq NA < 7,0$  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  $NA < 6,0$  el estudiante reprueba el curso.

## 9. Disposiciones para la realización de pruebas escritas

1. Se debe presentar una **identificación con foto**: cédula de identidad, carné de la UCR, pasaporte o licencia de conducir, **en buen estado**.
2. Las pruebas **deben realizarse en un cuaderno de examen**, sin utilizar hojas sueltas, en forma ordenada, e indicando todas las justificaciones y pasos necesarios en cada respuesta.
3. Se debe resolver todo el examen utilizando bolígrafo de tinta azul o negra. Si la solución de un ejercicio tiene partes en lápiz, con tachones o líquido corrector, pierde el derecho a reclamos posteriores en ese ejercicio.
4. Debe **llevar todos los materiales que necesite**, tales como bolígrafo (con los requisitos señalados antes), lápiz, borrador, tajador y regla, puesto que no se permite el préstamo de ningún tipo de instrumento durante la realización de la prueba.
5. No se permite el ingreso de estudiantes a realizar la prueba después de **treinta minutos** de haberse iniciado la misma, como tampoco se podrá abandonar el recinto de examen en ese periodo de tiempo.
6. **No se permite el uso de calculadora programable ni graficadora, celulares o cualquier otro aparato electrónico**. En caso de portar alguno, debe apagarlo antes de que inicie la prueba y mantenerse guardado en el bolso o salveque.
7. Debe ser realizada de manera individual.
8. Se recomienda utilizar el servicio sanitario (si se necesita) antes de iniciarse la prueba. En caso de tener que utilizarlo durante la aplicación debe **solicitar permiso** a la persona encargada del cuidado de la prueba y **cerrar su cuaderno de examen**.
9. **No se contestan preguntas** durante la administración del examen, salvo que éstas se refieran al formato del mismo.
10. No se permitirá el ingreso de estudiantes que se presenten al sitio de aplicación de un examen después de 30 minutos de haber iniciado la prueba, ni retirarse antes de 30 minutos de iniciada la prueba, salvo casos de fuerza mayor. Las fechas que se indican a continuación podrían variar por razones de fuerza mayor, en cuyo caso se avisaría en la página Web de la Escuela de Matemática (<http://emate.ucr.ac.cr>), en la plataforma emoodle de la cátedra,

### 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”(0.25) o “ punto setenta y cinco” (0.75) , 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 7 pero mayor o igual a 6 podrán realizar el examen de ampliación en la cual se le evaluarán **todos los contenidos del curso**.

### NOTAS IMPORTANTES

1. La cátedra no puede garantizar que durante los exámenes haya completo silencio en los edificios. Solamente en situaciones de fuerza mayor se puede suspender y reprogramar un examen.
2. No se permite el uso de celulares ni de otros dispositivos electrónicos en las clases, sin la autorización del profesor o profesora.
3. En caso de existir alguna queja o malestar, sea con respecto al curso, al material o al profesor o a la profesora, debe seguirse el debido proceso y presentar la queja a tiempo (para que haya posibilidades de corregir la situación) y ante quien corresponda. La primera instancia es con el profesor o la profesora, la siguiente instancia es informar a la coordinación. Siempre se estará anuente a escuchar cualquier queja y a realizar el mejor esfuerzo para resolver el problema. En todos los casos se seguirá la normativa del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil:

[http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/regimen\\_academico\\_estudiantil.pdf](http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/regimen_academico_estudiantil.pdf)

y del Reglamento de Régimen Disciplinario del Personal Académico:

[http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/regimen\\_disciplinario\\_docente.pdf](http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/regimen_disciplinario_docente.pdf)

## 10. Calendario de Exámenes

A continuación se presenta el calendario de exámenes. Es importante aclarar que estas fechas son provisionales y su ratificación o variación dependen de la ubicación en el calendario general de exámenes de la Facultad de Ciencias. Se le sugiere pasar con frecuencia a la **pizarra del curso** (ubicada en el pasillo del 2do piso del edificio de Física- Matemática) para confirmar la fecha y hora de cada prueba, o bien consultarlo plataforma emate.

Examen	Fecha	Hora
<b>I Parcial</b>	Sábado 22 de abril	13:00
Rep. I Parcial	Miércoles 03 de mayo	13:00
<b>II Parcial</b>	Sábado 03 de junio	08:00
Rep. II Parcial	Miércoles 14 de junio	08:00
<b>III Parcial</b>	Martes 11 de julio	08:00
Rep. III Parcial	Jueves 13 de julio	13:00
<b>Ampliación</b>	Jueves 20 de julio	13:00
<b>Suficiencia</b>	Jueves 20 de julio	13:00

Todo estudiante debe realizar sus exámenes **en el grupo en que está matriculado**. Para tener derecho a realizar la prueba el estudiante **debe presentar una identificación con foto**: cédula de identidad, carné de la UCR, pasaporte o licencia de conducir, **en buen estado**.

**En ninguna de las pruebas se permitirá el uso de calculadoras programables, graficadoras ni que realicen cálculo simbólica. Además, se debe llevar un cuaderno de examen.**

### **Ausencias a los exámenes**

En casos debidamente justificados, tales como enfermedad del estudiante (con comprobante médico), haber presentado dos exámenes el mismo día, choque de exámenes ( con constancia del coordinador respectivo), la muerte de un pariente hasta segundo grado de consanguinidad, o casos de giras (reportados por escrito) 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 dirigirse a la secretaría de la Escuela de Matemática (ubicada en el 2do piso) para adquirir una boleta de solicitud de reposición, la cual debe llenar con **todos los datos** que se le solicitan (también puede descargarla de la plataforma <http://emate.ucr.ac.cr>). Además, debe anexar los documentos que prueban el motivo de su ausencia. Dichos papeles deben ser entregados **personalmente al profesor(a) encargado(a) del grupo donde se ha matriculado junto con una copia** en los primeros **cinco días hábiles** después de haber realizado el examen. También debe entregarse **una copia a coordinación** y depositarlo en el casillero #143 que se encuentra en el segundo piso del edificio de

física-matemática. Posterior a ese plazo, **se colocará en la pizarra del curso y en la plataforma claroline la lista de estudiantes con solicitud de examen de reposición aprobada**. La prueba se efectuará en la fecha indicada en el punto anterior.

### **Importante:**

**Si el estudiante no se presenta a la realización de la prueba en la fecha y hora establecida por olvido o desconocimiento de cuándo y dónde sería efectuado, no se le aplicará una reposición del examen**, por lo que la calificación correspondiente a dicho parcial será cero.

Según el artículo 22, inciso a, del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil su profesor o profesora tiene un máximo de 10 días hábiles después de haberse aplicado un examen para entregarlo calificado, con excepción del examen de ampliación que tiene un máximo de 5 días hábiles después de haberse aplicado para entregarlo calificado según el artículo 28 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil.

En cuanto al examen de ampliación se presentarán al mismo todos aquellos estudiantes que tengan el derecho respectivo, según el artículo 3, inciso p, del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil, el examen es de toda la materia del curso.

### **Justificación de una ausencia por haberse presentado a realizar examen de MA1002:**

Si el estudiante debe justificar la ausencia a un examen u otra actividad por presentarse a realizar una prueba de MA1002, debe adquirir en la secretaría de la Escuela de Matemática una **boleta** para tales fines (también puede descargarla de <http://emate.ucr.ac.cr>, **llenarla con todos los datos que se solicitan y llevarla el día de la aplicación de la prueba** para que la persona encargada de la coordinación o un profesor de la cátedra la firme. Posteriormente debe llevarse nuevamente a la secretaría de la Escuela de Matemática para que la **sellen**.

## **11. Calificación de exámenes**

El profesor del grupo debe entregar a los alumnos los exámenes calificados, a más tardar diez días hábiles después de haberse realizado la prueba.

La pérdida comprobada de un examen por parte del profesor da derecho al estudiante a una nota equivalente al promedio de su aprovechamiento o, a criterio del estudiante, a repetir el examen.

El estudiante tiene derecho a reclamar ante el profesor lo que considere mal evaluado del examen, en los tres días hábiles posteriores a la finalización del plazo señalado. El profesor deberá atender la petición en un plazo no mayor cinco días hábiles.



## 12. Cronograma del curso

S	Fechas	Contenidos
1-2	13 al 24 de marzo	<b>Inducción Matemática y Polinomios de Taylor</b> Introducción básica a la inducción, ejemplos simples de aplicación. Definición de polinomios de Taylor, cálculos aproximados y restos de Lagrange.
3	27 al 31 de marzo	<b>Desarrollos Limitados.</b> Cálculo de desarrollos limitados, notación o pequeña de Landao, cálculo de límites utilizando desarrollos limitados.
4	03 al 07 de abril	<b>Sucesiones.</b> Álgebra de sucesiones convergentes. Sucesiones monótonas, acotadas superiormente y/o inferiormente. Teorema de la Convergencia Monótona. Límites de sucesiones. Sucesiones definidas por recurrencia. Sucesiones contractivas.
*	9 al 16 de abril	<b>SEMANA SANTA.</b>
5	17 al 21 de abril	<b>Repaso I Parcial.</b> I Parcial: Sábado 22 de abril 1 pm. Temas: Semanas de 1 a la 4.
6-7	24/abril al 05/mayo	<b>Integrales Impropias.</b> Cálculo de integrales impropias. Criterios para el análisis de convergencia. <b>Semana 6: Semana Universitaria. Feriado: Lunes 1 mayo.</b>
8-9	08 al 19 de mayo	<b>Series numéricas.</b> Series geométricas y telescópicas. Criterios para el análisis de convergencia de series numéricas. Aplicación de desarrollos generalizados. Cálculo aproximado de la suma de una serie y estimación del error.
10	22 al 26 de mayo	<b>Secciones Cónicas.</b> Definición de la elipse, parábola e hipérbola. Ecuación canónica de una cónica. Centro, Vértices, Focos, Directriz, Asíntotas. Intersección de dos cónicas. Excentricidad. Área de una región elíptica y entre secciones cónicas. Ecuaciones paramétricas.
11	29/mayo al 02/junio	<b>Repaso II Parcial.</b> II Parcial: Sábado 03 de junio 8 am. Temas: Semanas 6 a la 10.
12-13	05 al 16 de junio	<b>Series de Potencias y series de Taylor.</b> Definiciones, radio e intervalo de convergencia. Derivación e integración de series de potencias. Polinomios y series de Taylor. Series de Maclaurin. Funciones definidas mediante series de Taylor. Sumas de series de potencias convergentes.
14	19 al 23 de junio	<b>Coordenadas Polares.</b> Definición, relación con las coordenadas cartesianas, gráficos de curvas comunes, simetrías, tangentes. Fórmulas de longitud de arco y áreas.
15	26 al 30 de junio	<b>Números Complejos.</b> Forma exponencial de un número complejo. Fórmula de D'Moivre. Fórmula de Euler. Ecuaciones en una variable con soluciones complejas. Raíces enésimas de un número complejo. Integrales con números complejos.
16	03 al 07 de julio	<b>Repaso III Parcial.</b> III Parcial: Martes 11 de julio 8 am. Temas: Semanas 12 a la 15.
*	20 de julio	<b>AMPLIACIÓN- SUFICIENCIA (1 pm).</b>

Puede complementar su estudio consultando cualquier texto de Cálculo con Geometría Analítica o Cálculo en una variable, ya que la mayoría de ellos presentan los mismos contenidos. Sin embargo, debe tener presente que el enfoque y el orden de los temas puede variar de un texto a otro.

---

## Bibliografía

---

- [1] APOSTOL, TOM M., *Calculus*. Volumen 1 y 2. Editorial Reverté. 2da edición(1978).
- [2] WALKER UREÑA, M., *Apuntes por tema de los contenidos de MA-1002*. Universidad de Costa Rica (2014).
- [3] POLTRONIERI, J., *Cálculo No. 2*. Serie Cabecar, UCR (1998).
- [4] EDWARDS Y PENNEY, *Cálculo y Geometría Analítica*. 4ta edición Prentice- Hall. México (1996).
- [5] ROGAWSKI, J., *Cálculo en una variable*. 2da edición.
- [6] CHURCHILL RUEL, V. y BROWN JAMES, W., *Variable compleja y aplicaciones*. 5ta edición. McGraw Hill México (1992).
- [7] LARSON y HOSTETLER. *Cálculo y Geometría Analítica*. 3era. Edición. McGraw - Hill. México(1989).
- [8] SWOKOWSKI, EARL. *Cálculo con Geometría Analítica*. 2da. Edición. Editorial Iberoamericana. México(1988).
- [9] DEMIDOVICH, B., *Problemas y ejercicios de Análisis Matemático*. Editorial MIR. Moscú(1977).
- [10] PISKUNOV N., *Cálculo Diferencial e Integral*. Tomo I. Segunda Edición. Editorial MIR. MOSCU. 1973.
- [11] PIZA VOLIO, E., *Introducción Cálculo diferencial e integral en una variable*. Editorial Universidad de Costa Rica, 2002.

**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,

Profesores de MA-1002  
Coordinación MA1002 Cálculo II  
Casillero # 143 Escuela de Matemática  
correo: calculo2.ucr@gmail.com  
Oficina: # 328 Edificio de Matemática, Finca 2.



## DISTRIBUCIÓN DE GRUPOS

GRUPO	HORARIO	AULA	PROFESOR(A)
<b>1</b>	L 07:00 - 08:50 J 07:00 - 09:50	406 CS 406 CS	DANALIE AZOFEIFA CHAVES
<b>2</b>	K 07:00 - 09:50 V 07:00 - 08:50	205 AG 128 CE	MIGUEL WALKER UREÑA
<b>3</b>	L 11:00 - 12:50 J 10:00 - 12:50	211 ED 211 ED	LEONEL CHAVES SALAS
<b>4</b>	L 13:00 - 14:50 J 13:00 - 15:50	509 CS 509 CS	JENNIFER ACUNA LARIOS
<b>5</b>	L 13:00 - 15:50 J 13:00 - 14:50	601 CS 601 CS	JULEANA VILLEGAS SEGURA
<b>6</b>	L 16:00 - 18:50 J 17:00 - 18:50	212 FM 606 CS	ANDRES CASTRO HERNANDEZ
<b>7</b>	L 19:00 - 21:50 J 19:00 - 20:50	215 FM 215 FM	MIGUEL ALPÍZAR ROLDÁN
<b>8</b>	K 07:00 - 09:50 V 07:00 - 08:50	404 CS 404 CS	OLMAN TREJOS MARTÍNEZ
<b>9</b>	K 07:00 - 08:50 V 07:00 - 09:50	406 CS 406 CS	LEONARDO COTO MORA
<b>10</b>	K 13:00 - 15:50 V 13:00 - 14:50	209 AU 501 CS	LEONARDO COTO MORA
<b>11</b>	K 13:00 - 15:50 V 13:00 - 14:50	304 AU 305 CS	OSCAR SALAS HUERTAS
<b>12</b>	L 19:00 - 21:50 J 19:00 - 20:50	216 CE 223 AU	IGNACIO BUSTAMANTE BUSTAMANTE
<b>13</b>	K 17:00 - 18:50 V 16:00 - 18:50	204 AG 204 AG	ANDRES CASTRO HERNANDEZ
<b>14</b>	K 16:00 - 18:50 V 17:00 - 18:50	212 FM 340 CE	JOSE ARTURO MOLINA MORA