



**MA-1002 CÁLCULO II  
CARTA AL ESTUDIANTADO  
III CICLO 2022**

Modalidad: Alto virtual y presencial

Tipo de curso: teórico

Ciclo: II

Créditos<sup>1</sup>: 4

Requisitos: MA1001/1101 Cálculo  
I

Correquisitos: ninguno

Estimada persona estudiante

De parte del personal docente 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 saber para un desempeño adecuado. Esperamos que este ciclo sea productivo y que el éxito se refleje en todos sus quehaceres universitarios.

## 1. 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 la diez horas lectivas por semana que usted recibe como estudiante del curso, no son suficientes para apropiarse de los conocimientos y habilidades relacionados con cada contenido del programa; es necesario que se dedique al menos **catorce horas adicionales por semana** de trabajo independiente. El material didáctico de la Cátedra de Cálculo II contiene toda la teoría necesaria para el curso, además de ejercicios adecuados a los objetivos. El material es una referencia, se pueden utilizar textos complementarios como los que se proporcionan en la bibliografía.

Cada tema de la teoría requiere la solución de ejercicios propuestos. La solución de todos los ejercicios es responsabilidad del estudiante. De su parte se espera una participación activa en las clases, las horas de consulta y el trabajo individual, siendo la resolución de ejercicios una de las prioridades en el trabajo diario.

---

<sup>1</sup>Según el Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior de Costa Rica y el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil (art. 3, inciso c), se define un crédito como la unidad valorativa del trabajo de la persona estudiante, que equivale a tres horas reloj semanales de trabajo del mismo, durante 15 semanas, aplicadas a una actividad que ha sido supervisada, evaluada y aprobada por la persona docente.

## 1.1. Apoyo adicional a las clases

1. Su docente le brindará información sobre las horas de consulta. Este es un espacio para aclarar dudas que hayan surgido al resolver los ejercicios. Si por razones de horario no puede asistir a consulta con su docente, puede hacerlo con otros docentes de la cátedra.
2. En la plataforma <https://mediacionvirtual.ucr.ac.cr> puede revisar diversos documentos y videos, así como realizar prácticas y 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, [cienciasbasicas.case@ucr.ac.cr](mailto:cienciasbasicas.case@ucr.ac.cr).

## 1.2. Publicación de información importante

Las horas de consulta de cada docente, los detalles de aplicación de las evaluaciones, así como cualquier otra información importante del curso se publicará en la plataforma virtual.

## 2. Objetivos

### 2.1. Objetivo general

Complementar el estudio del cálculo en una variable, logrando familiaridad con aplicaciones a otras disciplinas y desarrollando destrezas para la resolución de problemas y el uso de la tecnología como apoyo en ese proceso.

### 2.2. Objetivos específicos

Al aprobar este curso, la persona estudia te tendrá las siguientes habilidades y destrezas:

1. Utiliza las funciones elementales, incluyendo las funciones hiperbólicas en la resolución de problemas.
2. Aplica el concepto de Integral impropia en la resolución de problemas de diversas áreas.
3. Utiliza los polinomios de Taylor, para el análisis de integrales impropias, el cálculo de desarrollos limitados y límites indeterminados.
4. Aplica el Principio de Inducción Matemática en la demostración de proposiciones que involucran números naturales.
5. Identifica conceptos de sucesiones numéricas, especialmente relacionados con crecimiento, acotación y convergencia.

6. Calcula, estima y analiza convergencia de series numéricas.
7. Calcula intervalos de convergencia, derivadas e integrales para funciones dadas mediante series de potencias.
8. Resuelve problemas que involucran las propiedades geométricas y algebraicas de las secciones cónicas.
9. Utiliza coordenadas polares en el estudio de curvas planas y simetrías.
10. Realiza operaciones elementales con Números Complejos y las aplica en la resolución de problemas.

### 3. Contenidos

#### **Capítulo I: Integrales impropias**

Integrales impropias de primera y de segunda especie, cálculo de integrales impropias,  $p$ - integrales. Criterios de convergencia, integrales de tercera especie. Convergencia absoluta y convergencia condicional. Criterio de Dirichlet.

#### **Capítulo II: Polinomios de Taylor**

Polinomios de Taylor y de Maclaurin, resto de Lagrange, aproximaciones y análisis del error. Desarrollos limitados: cálculo de límites indeterminados, análisis de integrales impropias.

#### **Capítulo III: Secciones cónicas**

Secciones cónicas centradas en el origen, traslaciones, ecuación canónica, trazado de la gráfica, área de una región elíptica, área entre cónicas.

#### **Capítulo IV: Coordenadas polares**

Definición, relación con coordenadas cartesianas, graficación de curvas polares básicas. Área de regiones y longitud de un arco de curvas en coordenadas polares.

#### **Capítulo V: Inducción y sucesiones numéricas**

Principio de inducción, demostraciones aplicando inducción, convergencia de sucesiones, propiedades. Sucesiones monótonas y acotadas, teorema de Weierstrass, uso de desarrollos limitados, sucesiones recurrentes.

## Capítulo VI: Series numéricas

Convergencia, series geométricas, telescópicas, criterio de divergencia y de la integral,  $p$ -series, criterios de comparación. Series alternadas, convergencia absoluta y condicional. Criterios de la razón, de la raíz  $n$ -ésima y de Raabe. Criterio de Dirichlet. Fórmula de Stirling, uso de desarrollos limitados, cálculo aproximado y estimación del error.

## Capítulo VII: Series de potencias

Radio y dominio de convergencia, análisis de los extremos, suma de series de potencias. Funciones definidas por medio de series de potencias, derivación e integración término a término, series de Taylor.

## Capítulo VIII: Números complejos

Forma algebraica, representación geométrica, operaciones fundamentales, potencias y radicales, ecuaciones, forma polar, operaciones en forma polar, fórmula de De Moivre, función exponencial compleja, fórmula de Euler, raíces  $n$ -ésimas.

### 4. Metodología

Entre las principales estrategias metodológicas se encuentran: exposición por parte de la persona docente, la resolución de problemas en forma individual y grupal.

Lo anterior se complementa con algunas de las herramientas metodológicas usuales para la interacción de manera remota, tales como videoconferencias, correo electrónico, mensajería, canales digitales, entre otros. La plataforma oficial de la Universidad de Costa Rica para el contacto docente/estudiante, es Mediación Virtual <https://mv2.mediacionvirtual.ucr.ac.cr>.

Según las Resoluciones VD-R-9374-2016 y VD-11489-2020, este es un curso con modalidad bajo virtual. Las lecciones y las evaluaciones se llevan a cabo en forma presencial, aunque parte de las horas de consulta y el trabajo independiente se realiza en forma virtual.

La persona estudiante debe asumir su responsabilidad participando activamente en el proceso de su aprendizaje desde el inicio del curso con el aporte de ideas y la resolución de ejercicios. Además, se considera importante que evacue sus dudas durante las sesiones de consulta y realice los ejercicios que la persona docente asigne como trabajo complementario.

Para cada tema, se pone a disposición una serie de recursos en la plataforma virtual, como:

1. Notas del curso y enlaces a la bibliografía
2. Presentaciones y videos asociadas a las notas.
3. Ejercicios propuestos.
4. Prácticas en línea.

## 5. Evaluación

Se realizarán dos pruebas parciales (35 % cada una), dos pruebas cortas en clase (10 % cada una) y prácticas semanales en línea (10 % en total). Los exámenes cortos y parciales se realizan en forma presencial.

Las pruebas cortas se realizarán una antes de cada examen parcial. El día y la hora de la prueba corta será especificada por la persona docente a cargo del grupo.

De acuerdo con la regla de redondeo del reglamento, se obtiene a partir de la nota de aprovechamiento una nota final. La aprobación del curso se da cuando la nota final es al menos 7,0; la reprobación cuando es menor que 6,0

Cuando la nota final es 6,0 o 6,5, se obtiene el derecho a realizar examen de ampliación.

### 5.1. Detalle de las evaluaciones

A continuación se presenta el calendario tentativo de evaluaciones. 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 o bien del desarrollo de los contenidos del curso.

Primer examen parcial	Viernes 27 de enero	09:00
Reposición primer parcial	Viernes 03 de febrero	15:00
Segundo examen parcial	Viernes 24 de febrero	09:00
Reposición segundo parcial	Martes 28 de febrero	15:00
Examen por Suficiencia	Miércoles 25 de enero	09:00
Examen de Ampliación	Viernes 03 de marzo	09:00

### 5.2. Sobre el examen de ampliación:

Estudiantes cuya nota de aprovechamiento sea inferior a 7 pero mayor o igual a 6 podrán realizar el examen de ampliación . Es decir, al examen de ampliación se presentarán aquellas personas que tengan el derecho respectivo, según el artículo 3, inciso p, del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil. En este examen se evaluará **todos los contenidos del curso**.

### 5.3. Ausencias a las evaluaciones

En casos debidamente justificados, tales como enfermedad (con comprobante médico), haber presentado dos exámenes el mismo día, choque de exámenes (con constancia),

la muerte de un pariente hasta segundo grado de consanguinidad, o casos de giras (reportados por escrito), situaciones de fuerza mayor o caso fortuito y con el visto bueno del órgano responsable, se le permitirá reponer una prueba corta o una prueba parcial durante el periodo lectivo.

En cualquier caso, debe dirigirse a la plataforma <http://emate.ucr.ac.cr> para descargar una boleta de solicitud de reposición, la cual debe llenar con **todos los datos** que se le solicita. Debe anexar los documentos que prueban el motivo de su ausencia. Dichos documentos deben ser entregados a su docente en el plazo respectivo.

Si la persona estudiante no se presenta a la realización de la prueba en la fecha y hora establecida por olvido o desconocimiento, no se le aplicará una reposición de la prueba corta o prueba parcial.

#### **5.4. Calificación de pruebas**

La persona estudiante tiene derecho a reclamar ante su docente lo que considere mal evaluado, en un plazo de tres días hábiles desde el recibo de la prueba corregida. Al docente le corresponde atender la petición en un plazo no mayor a cinco días hábiles.

La persona docente puede convocar al estudiante a que aclare, mediante una reunión, los resultados obtenidos en cualquiera de las evaluaciones que se realizarán en el curso, de modo que si el estudiante no es capaz de justificar su procedimiento, no se considerará como válido.

#### **6. 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

#### **7. Reglamento de orden y disciplina de los estudiantes**

En caso de detectarse fraude o plagio en las evaluaciones, se aplicará el Reglamento de Orden y Disciplina de los Estudiantes de la Universidad de Costa Rica, el cual se puede consultar en la página web [https://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/orden\\_y\\_disciplina.pdf](https://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/orden_y_disciplina.pdf). Esta normativa establece como faltas muy graves:

- **Artículo 4c.** Hacerse suplantar o suplantar a otro en la realización de actividades que por su naturaleza debe ser realizada por el estudiante, ya sea prueba, examen, control de conocimientos o cualquier otra operación susceptible de ser evaluada.

- **Artículo 4k.** Presentar como propia una obra intelectual elaborada por otra u otras personas, para cumplir con los requisitos de cursos, trabajos finales de graduación o actividades académicas similares. Asimismo, es una falta grave:
- **Artículo 5c.** Copiar de otro estudiante tareas, informes de laboratorio, trabajos de investigación o de cualquier otro tipo de actividad académica.

### Nota importante

En caso de existir alguna queja o malestar, sea con respecto al curso, al material, al profesor o a la profesora, debe seguirse el debido proceso y presentar la queja a tiempo y ante quien corresponda. La primera instancia es con la persona docente, la siguiente instancia es 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)

## 8. Cronograma tentativo

Semana	Fechas	Contenidos
1	02/01 06/01	– Integrales impropias, cálculo de integrales impropias, $p$ - integrales (de primera y de segunda especie). Criterios de convergencia para integrales impropias, integrales de tercera especie. Convergencia absoluta y convergencia condicional. Criterio de Diritchlet.
2	09/01 13/01	– Polinomios de Taylor y de Maclaurin, resto de Lagrange, aproximaciones y análisis del error. Desarrollos limitados: cálculo de límites indeterminados y análisis de integrales impropias mediante desarrollos limitados.
3	16/01 20/01	– Secciones cónicas, ecuación canónica, traslaciones, trazado de la gráfica, área de una región elíptica, área entre cónicas. Coordenadas polares, relación con coordenadas cartesianas, graficación de curvas polares básicas, área de una región y longitud de un arco en coordenadas polares.

Semana	Fechas	Contenidos
4	23/01 27/01	- Principio de inducción, demostraciones por inducción. Convergencia de sucesiones, propiedades. Sucesiones monótonas y acotadas, teorema de Weierstrass, uso de desarrollos limitados en el análisis de convergencia de sucesiones, sucesiones recurrentes. <b>Primer examen: Viernes 27/01, 9:00</b>
5	30/01 03/02	- Series numéricas, convergencia, series geométricas, telescópicas, criterio de divergencia y de la integral, $p$ -series, criterios de comparación. Series alternadas, convergencia absoluta y condicional. Criterios de la razón, de la raíz $n$ -ésima y de Raabe. Criterio de Dirichlet. Fórmula de Stirling, uso de desarrollos limitados, cálculo aproximado y estimación del error.
6	06/02 10/02	- Series de potencias, radio y dominio de convergencia, análisis de los extremos, suma de series de potencias. Funciones definidas por medio de series de potencias, derivación e integración término a término, series de Taylor.
7	13/01 17/01	- Números complejos, forma algebraica, representación geométrica, operaciones fundamentales, potencias y radicales, ecuaciones, forma polar, operaciones en forma polar, fórmula de De Moivre, función exponencial
8	20/01 24/01	- Ejemplos y sesiones de ejercicios. <b>Segundo examen: 24/02, 9:00.</b>

## 9. Información de Docentes

- Profesor: María Antonieta Lara Solano

Correo electrónico: [maria.larasolano@ucr.ac.cr](mailto:maria.larasolano@ucr.ac.cr)

Grupo: 901

Horas de consulta:

Casillero: 56

Teléfono: 87655149

Oficina 310. Edificio Anexo

– Docente: Claudio Esteban Zúñiga Retana

Correo electrónico: `claudio.zunigaretana@ucr.ac.cr`

Grupo: 902

Horas de consulta: Martes: 11:00-13:00, Jueves 7:00-9:00, 11:00-12:00.

Casillero: 70, Segundo piso FM.

Teléfono: 25116624

Oficina: 324 CIMPA

## 10. Bibliografía de referencia

En el entorno del curso, cuando sea pertinente, se hará referencia a las secciones respectivas del libro de Stewart [10]. También se podrían asignar prácticas basadas en dicho texto.

La persona estudiante puede complementar su estudio consultando cualquier texto de Cálculo con Geometría Analítica o Cálculo en una variable. Sin embargo, debe tener presente que el enfoque y el orden de los temas puede variar de un texto a otro.

### Referencias

- [1] ACUÑA-LARIOS, J. & WALKER-UREÑA, M., *Apuntes de los contenidos de MA-1002*. Universidad de Costa Rica (2021).
- [2] EDWARDS Y PENNEY, *Cálculo y Geometría Analítica*. 4ta edición Prentice- Hall. México (1996).
- [3] CHURCHILL RUEL, V. y BROWN JAMES, W., *Variable compleja y aplicaciones*. 5ta edición. McGraw Hill México (1992).
- [4] LARSON y HOSTETLER. *Cálculo y Geometría Analítica*. 3era. Edición. McGraw - Hill. México(1989).
- [5] SWOKOWSKI, EARL. *Cálculo con Geometría Analítica*. 2da. Edición. Editorial Iberoamericana. México(1988).
- [6] DEMIDOVICH, B., *Problemas y ejercicios de Análisis Matemático*. Editorial MIR. Moscú(1977).
- [7] PIZA VOLIO, E., *Introducción Cálculo diferencial e integral en una variable*. Editorial Universidad de Costa Rica, 2002.
- [8] APOSTOL, TOM M., *Calculus*. Volumen 1 y 2. Editorial Reverté. 2da edición(1978).
- [9] R. LARSON Y B. EDWARDS. *Cálculo 1. De una variable (2a ed)*. , McGraw Hill, México D.F., México 2010.

- [10] J. STEWART. *Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas (8a ed)*. Cengage Learning. México D.F., México, 2018.
- [11] G. THOMAS. *Cálculo una variable (12a ed)* . Pearson. México DF, México, 2010.
- [12] A. ZILL Y W. WRIGHT. *Cálculo. Trascendentes tempranas (4a ed)*. McGraw-Hill. México DF, México, 2011.

Atentamente

Coordinador: Santiago Cambronero V.  
 Casillero # 11 Escuela de Matemática  
 correo: santiago.cambronero@ucr.ac.cr  
 Oficina: 319 Edificio Anexo de Matemática  
 Finca 2, Ciudad de la Investigación.



**DISCRIMINACIÓN**

Es un acto u omisión que afecta las oportunidades de una persona o sus derechos humanos.

**SON MANIFESTACIONES DE DISCRIMINACIÓN:**

- Ataques físicos
- Burlas, bromas ofensivas
- Uso de vocabulario discriminatorio
- Trato diferencial o despectivo
- Exclusión o segregación
- Desinterés o maltrato
- Negación a brindar servicios

**DENUNCIA**

La denuncia puede presentarse personalmente o mediante correo electrónico ante la Comisión Institucional Contra la Discriminación (CICDI).

Ninguna de las personas denunciadas o testigos sufrirá perjuicios.

Si usted ha vivido una situación de discriminación puede acercarse a la CICDI para buscar apoyo.

2511-1294 | [comision.contradiscriminacion@ucr.ac.cr](mailto:comision.contradiscriminacion@ucr.ac.cr)

FC Facultad de Ciencias

Para conocer el Reglamento contra Discriminación de la UCR ingrese aquí



**HOSTIGAMIENTO SEXUAL**

Toda conducta de naturaleza sexual indeseada por quien la recibe, que provoque efectos perjudiciales en el estado general o bienestar personal.

**SON MANIFESTACIONES DE HOSTIGAMIENTO SEXUAL:**

- Invitaciones a citas, almuerzos, cine u otros
- Propuestas o conductas de naturaleza sexual
- Humillaciones u ofensas con palabras, gestos o imágenes
- Acercamientos o formas de contacto físico no deseados
- Intentos de comunicación ajenos a la relación profesional o académica

**DENUNCIA**

Las denuncias se realizan en forma verbal o escrita, ante la Comisión Institucional Contra el Hostigamiento Sexual (CICH5).

**CONTACTOS**

Comisión Institucional contra el Hostigamiento Sexual: 2511-4898  
[comision.contrahostigamiento@ucr.ac.cr](mailto:comision.contrahostigamiento@ucr.ac.cr)  
 Defensoría contra el Hostigamiento Sexual: 2511-1909  
[defensoriahs@ucr.ac.cr](mailto:defensoriahs@ucr.ac.cr)

FC Facultad de Ciencias

Para conocer más información ingrese aquí