



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

# Curso: MA-1021 CÁLCULO I PARA CIENCIAS ECONÓMICAS



## CARTA AL ESTUDIANTADO SEGUNDO CICLO LECTIVO 2024

**Modalidad: (Presencial y bajo virtual)**

**Tipo de curso: Teórico**

**Ciclo: 2**

**Horario de clases: 5**

**Créditos<sup>1</sup>: 4 créditos**

**Requisitos: MA0001 Precálculo**

**Correquisitos: Ninguno**

**Horas de trabajo extra clase: 7**

Sitio Web: <https://mv2.mediacionvirtual.ucr.ac.cr/course/view.php?id=21652>

---

### I. DESCRIPCIÓN

---

Estimable estudiante: Reciba la más cordial bienvenida al curso MA-1021 Cálculo para Ciencias Económicas I. En este documento encontrará información sobre algunos aspectos del curso que debe conocer: descripción, objetivos, contenidos, metodología, evaluación, cronograma y referencias bibliográficas. También se detallan los aspectos del horario del curso y el nombre de cada docente que integra esta cátedra.

En este curso se incorporan los conocimientos y habilidades matemáticas adquiridas durante la educación secundaria, así como en el curso MA-0001 Precálculo. La centralidad es el estudio de los conocimientos básicos del cálculo diferencial e integral en una variable aplicados en la resolución de problemas matemáticos; en algunas ocasiones, contextualizados en las Ciencias Económicas.

En su proceso de aprendizaje es recomendable mantener una actitud crítica durante el desarrollo de las lecciones, utilizar adecuadamente sus conocimientos previos y aprovechar al máximo el trabajo extra-clase asignado. Debe resolver los ejercicios planteados luego del estudio de los conceptos claves, las estrategias de solución planteadas deben ir más allá de la mera aplicación de procedimientos memorizados sin comprensión alguna.

Según el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil, la cantidad de créditos de este curso equivale a doce horas semanales de su trabajo en el mismo. Se le recomienda la lectura de dicho reglamento ya que rige los procedimientos de evaluación y orientación académica de cada

---

<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.

estudiante de la Universidad de Costa Rica. Puede ser descargado en el siguiente enlace:  
[http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/regimen\\_academico\\_estudiantil.pdf](http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/regimen_academico_estudiantil.pdf)

## II. OBJETIVOS

---

Al finalizar este curso, se espera que la persona estudiante sea capaz de:

1. Aplicar las funciones de variable real para modelar y resolver problemas propios de la sub-área de estudio.
2. Utilizar el cálculo diferencial en una variable como herramienta en la solución de problemas.
3. Utilizar el cálculo integral en una variable como herramienta en la solución de problemas.

Para alcanzar estos objetivos generales, se espera que el estudiantado logre los siguientes objetivos específicos:

1. Formular y resolver problemas propios de su área utilizando las funciones de variable real.
2. Calcular límites de funciones de variable real, aplicando las principales propiedades de los mismos.
3. Reconocer cuándo una función es continua en un punto o en un conjunto.
4. Calcular derivadas de funciones en una variable, tanto por medio de la definición como por reglas de derivación.
5. Resolver problemas propios de su área de estudio utilizando la derivación como herramienta.
6. Calcular integrales definidas e indefinidas mediante el uso de diferentes métodos.
7. Calcular áreas entre curvas utilizando la integral definida.

## III. CONTENIDOS

---

### **Tema 1. Aplicación de funciones y progresiones:**

Costo total, costo medio, ingreso total, utilidad, curva de oferta, curva de demanda, punto de equilibrio (de empresa y de mercado). Progresiones aritméticas y geométricas. Interés simple e interés compuesto. Resolución de problemas.

### **Tema 2. Límites y Continuidad:**

**(a) Límites.** Concepto de límite y sus propiedades, incluyendo límites laterales. Cálculo de límites de las formas  $0/0$ ,  $\infty - \infty$ ,  $0 \cdot \infty$ ,  $\infty/\infty$ , por diferentes métodos (a partir de: factorización, simplificación de fracción algebraica, racionalización, cambio de variable, definición de valor absoluto). Cálculo de límites en funciones de criterio dividido y a partir de gráficas. Límites infinitos, límites al infinito, asíntotas (verticales, horizontales y oblicuas).

**(b) Continuidad.** Concepto de continuidad en un punto y en un intervalo. Ejemplos de funciones continuas en todo su dominio y sus propiedades algebraicas.

### **Tema 3. Derivación:**

**(a) Derivadas.** Cálculo de derivadas por definición. La derivada como una razón de cambio. Reglas de derivación (incluye regla de la cadena y derivación implícita). Relación entre continuidad y derivabilidad. Derivadas de orden superior.

**(b) Extremos de una función.** Máximos y mínimos (absolutos y relativos). Punto crítico. Teorema del valor extremo (método para calcular valores extremos). Teorema de Fermat (en un extremo local derivable la primera derivada se anula). Relación entre monotonía y signo de la primera derivada. Criterio de la primera derivada. Relación entre concavidad y signo de la segunda derivada. Punto de inflexión. Criterio de la segunda derivada.

**(c) Aplicaciones de la derivada a las Ciencias Económicas.** Trazado de curvas (incluye el estudio de asíntotas). Problemas de optimización. Razón de cambio: promedio, instantánea y relativa. Problemas de funciones marginales: costo marginal, ingreso marginal, utilidad marginal, costo medio marginal, producto del ingreso marginal, propensión marginal al consumo y propensión marginal al ahorro. El teorema de L'Hôpital para calcular límites.

### **Tema 4. Integración en una Variable**

**(a) La integral.** Antiderivada. Integral indefinida, reglas básicas de integración. Problemas con condiciones iniciales. Integral definida y sus propiedades. Teoremas fundamentales del Cálculo. Técnicas de integración: sustitución, integración por partes, división de polinomios, fracciones parciales. Área entre curvas. Aplicación del cálculo integral en situaciones como el excedente del consumidor y productor.

## **IV. METODOLOGÍA**

---

Los grupos contarán cada semana con cinco horas de clases presenciales.

Todos los exámenes serán presenciales, los quices serán virtuales asincrónicos.

Cada docente del curso tiene una sección en el entorno de Mediación Virtual 2 correspondiente al curso:

II- S - 2024 -RRF - CÁLCULO PARA CIENCIAS ECONÓMICAS I

En el curso se procura un balance entre la teoría y la práctica. Cada docente estará orientando el proceso y se podrán compartir los siguientes insumos: videos creados por su docente o extraídos de alguna fuente de internet, documentos creados exclusivamente para el curso o documentos de temas asociados donde se indicará qué se utilizará de esas fuentes, prácticas variadas, entre otras.

En mediación virtual se encuentran materiales como prácticas por temas y videos seleccionados que los y las estudiantes pueden utilizar para aprender los temas del curso.

Se ofrece también las horas de consulta de todos los profesores de la cátedra en caso de que se dificulte la comprensión de los temas del curso o para verificar los procedimientos de los ejercicios realizados.

En muchas ocasiones se va a requerir que cada estudiante estudie algunos temas antes del encuentro de manera sincrónica, por tanto, se expresa la importancia de cumplir con estas solicitudes para el adecuado avance del curso.

También se motiva al estudiantado a formar grupos de estudio, esto fomenta el poder avanzar en conjunto y contrastar ideas y formas de razonar.

En el caso de que las autoridades sanitarias del país y de la Universidad emitan restricciones para el desarrollo de la práctica docente, las sesiones presenciales que hayan sido previstas se trasladarán a la modalidad virtual, según las indicaciones que dé la coordinación del curso.

## V. ACTIVIDADES Y CRONOGRAMA

#	Fechas	Temas según cada contenido o actividades
1	12 al 17 de agosto	Lectura y discusión de la carta al estudiante. Indagación del sitio de mediación virtual. Costo total, costo medio, ingreso total, utilidad, curva de oferta, curva de demanda, punto de equilibrio (de empresa y de mercado).
2	19 al 24 de agosto	Progresiones aritméticas y geométricas. Interés simple e interés compuesto. Resolución de problemas. Concepto de límite y sus propiedades (incluye límites laterales). Interpretación a partir de la representación gráfica de funciones.
3	26 al 31 de agosto	Cálculo de límites de las formas $0/0$ por diferentes métodos (a partir de: factorización, simplificación de fracción algebraica, racionalización, definición de valor absoluto). Cálculo de límites en funciones definidas a trozos.
4	2 al 7 de setiembre	Cálculo de límites de las formas $\infty - \infty$ , $0 \cdot \infty$ , $\infty/\infty$ por diferentes métodos (a partir de: factorización, simplificación de fracción algebraica, racionalización, definición de valor absoluto). Límites infinitos, límites al infinito, asíntotas (verticales, horizontales y oblicuas). Se consideran tanto los cálculos algebraicos como la interpretación gráfica.
5	9 al 14 de setiembre	Concepto de continuidad en un punto y en un intervalo. Ejemplos de funciones continuas en todo su dominio y sus propiedades algebraicas. <b>Examen corto en línea 1: Temas 1 y 2</b>

6	16 al 21 de setiembre	<p>Cálculo de derivadas por definición. Relación entre continuidad y derivabilidad.</p> <p>Práctica para el Primer Parcial.</p> <p><b>I Parcial: sábado 21 de setiembre 8:00 am.</b>  <b>Objetivos específicos 1, 2 y 3 (temas: 1 y 2)</b></p>
7	23 al 28 de setiembre	<p>Reglas de derivación (incluye regla de la cadena y derivación implícita). Derivadas de orden superior.</p>
8	30 de setiembre al 5 de octubre	<p>Máximos y mínimos (absolutos y relativos). Punto crítico. Teorema del valor extremo (método para calcular valores extremos).</p> <p><b>Examen de Reposición del I Parcial</b>  <b>(miércoles 2 de octubre, 13:00)</b></p>
9	7 al 12 de octubre	<p>Teorema de Fermat (en un extremo local derivable la primera derivada se anula). Criterio de la primera derivada. Criterio de la segunda derivada. Relación entre monotonía y signo de la primera derivada.</p>
10	14 al 19 de octubre	<p>Relación entre concavidad y signo de la segunda derivada. Punto de inflexión.</p> <p>El teorema de L'Hôpital-Bernoulli para calcular límites. Problemas de optimización.</p>
11	21 al 26 de octubre	<p>Razón de cambio: promedio, instantánea y relativa. Problemas de funciones marginales: costo marginal, ingreso marginal, utilidad marginal, costo medio marginal, producto del ingreso marginal, propensión marginal al consumo y propensión marginal al ahorro.</p> <p><b>Examen corto en línea 2: Tema 3</b></p>
12	28 de octubre al 2 de noviembre	<p>Antiderivada. Integral indefinida, reglas básicas de integración. Problemas con condiciones iniciales.</p> <p>Práctica para el Segundo Parcial</p> <p><b>II Parcial: sábado 2 de noviembre, 8:00 am</b>  <b>Objetivos específicos 4 y 5 (tema 3)</b></p>
13	4 al 9 de noviembre	<p>Integral definida y sus propiedades. Teoremas fundamentales del Cálculo (incluye integrales con valor absoluto).</p>

14	11 al 16 de noviembre	Técnica de integración: sustitución e integración por partes. <b>Examen de Reposición del II Parcial (miércoles 13 de noviembre, 13:00)</b>
15	18 al 23 de noviembre	Técnicas de integración: división de polinomios y fracciones parciales. Área entre curvas. Aplicación del cálculo integral en situaciones como el excedente del consumidor y productor.
16	25 al 30 de noviembre	<b>Examen corto en línea 3: Tema 4</b> <b>Examen Corto: se aplica en la clase de 3 horas</b> <b>Objetivos específicos 6 y 7.</b>
17	2 al 7 de diciembre	<b>Reposición de Examen Corto (consultar al docente del grupo)</b>
18	9 al 14 de diciembre	<b>Ampliación: sábado 14 de diciembre, 8 am</b> <b>Todos los objetivos específicos.</b>

## VI. EVALUACIÓN

---

La evaluación incluirá los siguientes rubros:

- Producción estudiantil: Producciones estudiantiles basadas en los contenidos del curso (funciones en la actividad económica, límites, continuidad, derivación, integración). La evaluación consistirá en exámenes cortos presenciales, tareas en grupo, sesiones de trabajo colaborativo, o una combinación de ellos, que incluya **al menos un examen corto**, a realizarse de forma presencial, bajo la supervisión del docente. El docente realizará tres evaluaciones en este rubro, promediando las dos mejores notas obtenidas con un valor de 20%.
- Exámenes cortos en línea: Se realizarán tres exámenes cortos de cátedra. Las notas de los exámenes se promedia y tiene un valor de 10%.
- Exámenes: Evaluaciones parciales presenciales.  
El primer examen de cátedra tiene un valor de 25% y evalúa los objetivos específicos 1, 2 y 3.  
El segundo examen de cátedra tiene un valor de 25% y evalúa los objetivos específicos 4 y 5.  
Un examen corto propuesto por el docente del grupo, con un valor de 20% y evalúa los objetivos específicos 6 y 7.

La calificación de las evaluaciones será colegiada, en particular la revisión de exámenes será equitativa entre los docentes del curso. De darse la incapacitación de un docente que le impida cumplir con la revisión de las pruebas, la misma será asumida por el profesor coordinador, o por el docente que éste autorice para tal efecto, con el propósito de no incumplir los plazos de entrega de calificaciones al estudiantado, contemplados en el *Reglamento de Régimen Académico Estudiantil*.

**Observación:** Cabe destacar que cada docente puede citar de forma individual o a un grupo de estudiantes a una reunión virtual para la verificación de las respuestas que brindó en alguna de las evaluaciones.

Un detalle más amplio de los objetivos que se evaluarán en cada evaluación será ratificado por la cátedra en el momento oportuno.

Si una persona estudiante no puede realizar alguna evaluación, la realización de una reposición de la evaluación está sujeta a lo dispuesto en el artículo 24 del *Reglamento de Régimen Académico Estudiantil* de la Universidad de Costa Rica, el cual se puede consultar en la página web [http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/regimen\\_academico\\_estudiantil.pdf](http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/regimen_academico_estudiantil.pdf) , el cual se cita a continuación:

**Artículo 24.** Cuando el estudiante se vea imposibilitado, por razones justificadas, para efectuar una evaluación en la fecha fijada, puede presentar una solicitud de reposición a más tardar en cinco días hábiles a partir del momento en que se reintegre normalmente a sus estudios. Esta solicitud debe presentarla ante el profesor que imparte el curso, adjuntando la documentación y las razones por las cuales no pudo efectuar la prueba, con el fin de que el profesor determine, en los tres días hábiles posteriores a la presentación de la solicitud, si procede una reposición. Si ésta procede, el profesor deberá fijar la fecha de reposición, la cual no podrá establecerse en un plazo menor de cinco días hábiles contados a partir del momento en que el estudiante se reintegre normalmente a sus estudios. Son justificaciones: la muerte de un pariente hasta de segundo grado, la enfermedad del estudiante u otra situación de fuerza mayor o caso fortuito. En caso de rechazo, esta decisión podrá ser apelada ante la dirección de la unidad académica en los cinco días hábiles posteriores a la notificación del rechazo, según lo establecido en este Reglamento.

La nota final del curso NF se determinará según se especifica en los artículos 25 y 28 del *Reglamento de Régimen Académico Estudiantil* de la Universidad de Costa Rica. Esta se obtendrá a partir de la nota de aprovechamiento NA, expresada en una escala de 0 a 10, redondeada a la unidad o media unidad más próxima. La nota final del curso NF es la que se reportará a la Oficina de Registro e Información, salvo en el caso de que  $NF = 6.0$  o que  $NF = 6.5$ , en cuyo caso la persona estudiante tiene derecho a realizar una prueba de ampliación, a realizarse en la fecha indicada en el calendario de evaluaciones del curso. Si se obtiene una nota igual o superior a 7.0 en la prueba de ampliación, la nota final que se reportará en el curso será 7.0; si la nota de la prueba de ampliación es estrictamente menor a 7.0, se reportará como nota de final 6.0 o 6.5, según haya sido el caso.

## VII. BIBLIOGRAFÍA Y CONSULTA

---

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 libro a otro. A continuación, se le sugieren algunos textos para consulta los cuales puede revisar en la biblioteca Luis Demetrio Tinoco o en internet.

Acuña, L. y Calderón, C. (2010). Ejercicios de Matemáticas para Administración, Cálculo. Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.

Arya, J. y R Lardner, (2009). Matemáticas Aplicadas a la Administración y a la Economía. 5 edición, México:Editorial Pearson.

Edwards, C y Penney, D. (1999). Cálculo y Geometría Analítica. 2da edición, México: Mc Graw Hill

Haeussler, E., Paul, R. y Wood, R., (2008). Matemáticas para Administración y Economía. 12 edición, México:Editorial Pearson.

Stewart, J. (2018). Cálculo de una variable con trascendentes tempranas. 8a edición, Editorial Cengage.

<b>PROFESOR(A)</b>	<b>HORARIO DE ATENCIÓN DE CONSULTA</b>	<b>LUGAR</b>
Marco Alfaro C. marco.alfaro@ucr.ac.cr	L: 8:00-10:00, J: 14:00 -15:00	Oficina 324 CIMPA
Douglas Jiménez C. douglas.jimenezcubero@ucr.ac.cr		Oficina 330 CIMPA
Armando Mora armando.moradiaz@ucr.ac.cr		Oficina 328 CIMPA

## VIII. RÉGIMEN DISCIPLINARIO

---

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.

## IX. APOYO EN LÍNEA

---

En caso de requerir el repaso de temas de matemática básica, puede consultar el siguiente sitio gratuito.

<b>VAS</b> Vicerrectoría de Acción Social		<b>EMat</b> Escuela de Matemática
<b>MOOCs Precálculo</b> 		<b>UCR</b> UNIVERSIDAD de COSTA RICA



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 denunciantes o testigos sufrirán perjuicios.

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



[comision.contradiscriminacion@ucr.ac.cr](mailto:comision.contradiscriminacion@ucr.ac.cr)





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 (CICHS).

#### 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)

