

## CARTA - ESTUDIANTE

Curso: MA-1021 Cálculo para Ciencias Económicas I  
II Ciclo, 2021

**Tipo de curso: teórico.**  
**Créditos: 4.**

**Requisitos: MA-0001 Precálculo.**  
**Co-requisitos: ninguno.**

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 los nombres de cada docente que integran esta cátedra.

Este curso es de modalidad alto virtual. Se ha modificado la forma de brindar el curso por motivo de la emergencia que se está viviendo por la pandemia del COVID-19. El coordinador del curso es el profesor Carlos Robles Padilla y, de ser necesario, lo puede contactar a través del siguiente correo electrónico: [carlos.roblespadilla@ucr.ac.cr](mailto:carlos.roblespadilla@ucr.ac.cr). Se recomienda estar en constante comunicación con su docente del grupo en el que realizó la matrícula. Además, a la medida de lo posible, procure establecer un grupo de estudio con otras personas que pertenecen al grupo donde se matriculó. Cualquier cambio que deba realizarse a partir de alguna directriz que se establezca en la universidad se informará oportunamente.

### I. DESCRIPCIÓN

---

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 extraclase 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 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

---

### Objetivos generales:

1. Aplicar las funciones de variable real para modelar y resolver problemas propios de su 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.

### Objetivos específicos: Se espera que el estudiantado logre

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

---

### 1. Funciones en la Actividad Económica

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

### 2. Límites y continuidad

Concepto de límite y sus propiedades (incluye límites laterales). Cálculo de límites de las formas  $\frac{0}{0}$ ,  $\infty - \infty$ ,  $0 \cdot \infty$ ,  $\frac{\infty}{\infty}$  por diferentes métodos (a partir de: factorización, simplificación de fracción algebraica, racionalización, 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). Concepto de continuidad en un punto y en un intervalo. Ejemplos de funciones continuas en todo su dominio y sus propiedades algebraicas.

### 3. Derivación

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. El teorema de L'Hôpital-Bernoulli para calcular límites. 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. 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.

### 4. Integración

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.

**OBSERVACIÓN:** De los contenidos presentados, el primero corresponde a una transición entre un curso de Matemática para una variedad de carreras y este curso que agrupa áreas más afines. Los otros tres contenidos son típicos de un curso de Cálculo Diferencial e Integral en una variable. Dependiendo de las características que se observen en el grupo, se pueden abordar otros temas afines, pero de manera formativa.

## IV. METODOLOGÍA

---

Según la modalidad de curso de manera remota, cada docente del curso tiene una sección en el entorno de Mediación Virtual 2 correspondiente al curso MA-1021 Cálculo para Ciencias Económicas I.

En el curso se procura un balance entre la teoría y la práctica, así como la aplicación de sesiones de manera sincrónica o asincrónica. Cada profesor trabaja con sus grupos de la forma en que considere más oportuna. Su correspondiente docente informará con antelación la forma de trabajar en cada caso y cada estudiante debe prestar atención a la información que se indique a través del medio que se haya seleccionado para tal caso.

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. Se reitera que cada docente indicará qué material es el que se implementará.

A pesar de las circunstancias, se recomienda que cada estudiante participe activamente según lo que su docente indique o a partir de la apertura e iniciativa que tenga persona. Aunque se incentive una modalidad asincrónica, hay espacios para compartir inquietudes y así poder ver el proceso del estudiantado. 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. Ante las situaciones donde se dificulte la comprensión de los temas del curso, se recuerda la posibilidad de participar de los espacios de hora consulta, aunque también se motiva para que se logren crear algunos grupos de estudio entre el estudiantado para avanzar en conjunto (en Matemática se recomienda poder tener esa oportunidad de contrastar ideas, formas de razonar).

## V. EVALUACIÓN

---

El estudiantado será evaluado, según su desempeño, en las siguientes asignaciones:

1. Al menos una producción de clase por cada contenido del curso (funciones en la actividad económica, límites y continuidad, derivación, integración). La dinámica de evaluación será definida por cada docente. Puede trabajarse esta actividad mediante producciones orales, quices, preguntas teóricas, foros, tareas, entre otras. Queda la posibilidad de realizarse tanto de forma sincrónica como asincrónica. La totalidad de las producciones se promedian y tiene un valor de 30%.
2. Dos sesiones de trabajo sincrónico con una duración máxima de una hora y media. Para este tipo de actividad que se realiza de forma grupal, se programará para el día del curso que, según la guía de horarios, está matriculado en un lapso de tres horas. Cada trabajo sincrónico tiene un valor de 10%.
3. Una tarea grupal con un valor de 20%. Para este tipo de actividad, se habilitará el espacio durante ocho días. Ejemplo: si en una semana se indica que iniciará el día miércoles, entonces el espacio estará disponible desde las 00:01 hasta las 23:59 del siguiente miércoles.
4. Dos evaluaciones parciales con un valor de 15% cada una. Para este tipo de actividad que se realiza de forma individual, se programará para el día del curso que, según la guía de horarios, dispone de un tiempo máximo de dos horas.

**Observación:** hay actividades tanto de forma individual como grupal. Las actividades grupales estarán conformadas entre 3 o 4 estudiantes. También, cada estudiante tendrá a su disposición los materiales que se han estado estudiando durante el curso. De este modo, se motiva para que trabajen cada una de las actividades de manera consciente, responsable. Este es un proceso de formación y corresponde ser consecuente con los deberes y derechos que se poseen como estudiante universitario. 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.

La nota de aprovechamiento final ( $n$ ), será la suma de los porcentajes obtenidos en los rubros mencionados. Esta se expresa en una escala de 0 a 10 y se reportará de la siguiente manera:

- Si su nota  $n$  es igual o superior a 6.75, el estudiante aprueba el curso con la nota  $n$  redondeada al valor más cercano entre: 7.0, 7.5, 8.0, 8.5, 9.0, 9.5 o 10.0. Los casos intermedios como 7.25 o 7.75 se redondean hacia arriba.
- Si  $5.75 \leq n \leq 6.75$ , el estudiante tiene derecho a aplicar una actividad de ampliación en el cual debe obtener una nota superior o igual a 6.75 para aprobar el curso con 7.0. En caso contrario, su nota será 6.0 o 6.5, la más cercana a su nota  $n$ .
- Si  $n$  es inferior a 5.75 pierde el curso y su nota final es la nota  $n$  redondeada a la unidad o media unidad más cercana: 0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0 o 5.5.

**Importante:** para realizar alguna reposición cada estudiante debe entregar a su docente la solicitud por medio del correo, acompañada con el documento oficial que justifique debidamente la razón de su ausencia a la actividad de evaluación respectiva, según las causas y periodos que el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil considera como válidas. Si la reposición es aprobada, se informará a dicho estudiante la fecha respectiva.

## VI. CRONOGRAMA

Días de la semana	Temas según cada contenido o actividades
(1) Del 16 al 22 de agosto	Costo total, costo medio, ingreso total, utilidad, curva de oferta, curva de demanda, punto de equilibrio (de empresa y de mercado). <b>(Deben leerse los elementos más importantes de este documento. Además, se atienden las inquietudes iniciales según la evaluación propuesta).</b>
(2) Del 23 al 29 de agosto	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) Del 30 de agosto al 5 de septiembre	Cálculo de límites de las formas $\frac{0}{0}$ , $\infty - \infty$ , $0 \cdot \infty$ , $\frac{\infty}{\infty}$ por diferentes métodos (a partir de: factorización, simplificación de fracción algebraica, racionalización, definición de valor absoluto). Cálculo de límites en funciones de criterio dividido.
(4) Del 6 al 12 de septiembre	Límites infinitos, límites al infinito, asíntotas (verticales, horizontales). Se consideran tanto los cálculos algebraicos como la interpretación algebraica. Concepto de continuidad en un punto y en un intervalo.

(5) Del 13 al 19 de septiembre	Ejemplos de funciones continuas en todo su dominio y sus propiedades algebraicas. Cálculo de derivadas por definición. Relación entre continuidad y derivabilidad. <b>I sesión de trabajo sincrónico y se consideran los temas de la semana 3.</b>
(6) Del 20 al 26 de septiembre	Reglas de derivación (incluye regla de la cadena y derivación implícita). Derivadas de orden superior.
(7) Del 27 de septiembre al 3 de octubre	El teorema de L'Hôpital-Bernoulli para calcular límites. <b>I evaluación parcial.</b> <b>Se consideran los objetivos específicos 1, 2, 3.</b>
(8) Del 4 al 10 de octubre	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.
(9) Del 11 al 17 de octubre	<u>Semana dedicada a la Salud Mental (no hay presentación de conocimientos del curso ni tampoco actividades de evaluación).</u>
(10) Del 18 al 24 de octubre	Relación entre concavidad y signo de la segunda derivada. Punto de inflexión. Criterio de la segunda derivada. Problemas de optimización.
(11) Del 25 al 31 de octubre	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.
(12) Del 1 al 7 de noviembre	Antiderivada. Integral indefinida, reglas básicas de integración. Problemas con condiciones iniciales. <b>II sesión de trabajo sincrónico y se consideran los temas de la semana 10.</b>
(13) Del 8 al 14 de noviembre	Integral definida y sus propiedades. Teoremas fundamentales del Cálculo. Técnica de integración: sustitución.
(14) Del 15 al 21 de noviembre	Técnicas de integración: integración por partes, división de polinomios, fracciones parciales. <b>Entrega de tarea grupal. Se consideran los objetivos específicos 4 y 5.</b>
(15) Del 22 al 28 de noviembre	Área entre curvas. Aplicación del cálculo integral en situaciones como el excedente del consumidor y productor.
(16) Del 29 de noviembre al 5 de diciembre	<b>II evaluación parcial.</b> <b>En esta semana se realiza en horarios por convenir posteriormente, debido a que el 29 de noviembre es feriado.</b> <b>Se consideran los objetivos específicos 6 y 7.</b>
(17) Jueves 9 de diciembre	<b>En caso de ir a ampliación, posteriormente se informará cómo se trabajará esta parte.</b>

**Importante:** En Matemática se requieren de muchos conocimientos previos que no se han mencionado en los contenidos ni en el presente cronograma. Cada docente introduce los temas que se supone el estudiantado debe conocer en el momento que así se requiera y se amplía de ser necesario a través de los insumos que se estarán presentando. Es muy importante considere estas fechas del cronograma. Cada docente puede variar el orden de los contenidos presentados, pero considerando los plazos necesarios para que el estudiantado pueda llevar a cabo las actividades de evaluación ya mencionadas.

## VII. Docentes del curso

### MA-1021 CÁLCULO PARA CIENCIAS ECONÓMICAS I

Grupo o grupos	Sede o recinto	Nombre del profesor o profesora
01, 03	Rodrigo Facio	Valeria Ayala Alonso
02, 05, 08	Rodrigo Facio	Héctor Méndez Gómez
04, 10	Rodrigo Facio	Byron Solano Herrera
07, 11	Rodrigo Facio	Douglas Jiménez Cubero
09	Rodrigo Facio	Carlos Robles Padilla
06, 15, 16	Rodrigo Facio	Armando Mora Díaz
12	Rodrigo Facio	Graciela Ordóñez Gutiérrez
13	Rodrigo Facio	Alexánder Hernández Quirós
14	Rodrigo Facio	Yois Campos Vega
01	Occidente	Wendy Araya Benavides
01	Sur	Anthony Alfaro Picado
21	Paraíso	Cinthya Arce Alvarado
01	Turrialba	Marcela Sojo Zamora
01	Guanacaste	Greivin Olivares Navarro
02	Guanacaste	José Ángel García Retana
01	Caribe	Kendrick Mitchell Mathurin
02	Caribe	Andrés Herrera Rosales
01	Pacífico	Virgilio Benavides Vargas
02	Pacífico	Edward Parra Salazar
31	Guápiles	Manuel Serrano Romero
32	Guápiles	Roy Rodríguez Ugalde

En el entorno de Mediación Virtual se especifica la forma en la cual trabajará cada docente. El primer día de encuentro sincrónico se conversará con el estudiantado y también se tendrá en cuenta el diagnóstico de los recursos digitales que posea cada uno. Aprovechen los espacios de consulta que su profesor le indique cuando previamente se han repasado los conceptos, se hayan identificado las dificultades y se compartan también los avances en la práctica de los ejercicios que se estarán dando. Cada semana se proporcionará una lista de ejercicios para que cada estudiante tenga una práctica que es aplicable para todos los recintos del país.

Se concluye indicando la importancia de tener cuidado con la entrega de trabajos. Se solicita orden y que las fotos de los ejercicios que trabajen a mano sean con letra legible. Si tiene problemas al momento de pasar el trabajo a un formato digital, contacte a alguna persona que le ayude o a su docente a cargo. Si un trabajo se entrega y no es con un formato legible, se hará la solicitud de enviar nuevamente el material. Las habilidades de uso de recursos tecnológicos son importantes en cada profesional que se está formando.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

---

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.

Agüero, E. y Fallas, J. (2011). Introducción al Cálculo en una variable. 1da edición, Cartago: ET.

Araya, J. y Lardner, R. (2002). Matemáticas aplicadas a la Administración y la Economía. 4ta edición, México: Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana S. A.

Ávila, J. (2003). Ejercicios de Cálculo: límites, derivadas e integrales. 3da edición, Cartago: ET.

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