



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA DE MATEMATICAS  
DPTO. DE MATEMÁTICA APLICADA  
II CICLO DEL 2016



## *Carta al Estudiante*

<b>Nombre del curso:</b>	<i>Matemática para Ciencias Económicas I</i>
<b>Sigla:</b>	<i>MA0230</i>
<b>Naturaleza del curso:</b>	<i>Teórico</i>
<b>Horas presenciales:</b>	<i>5</i>
<b>Horas de estudio independiente:</b>	<i>7</i>
<b>Horas totales:</b>	<i>12</i>
<b>Modalidad:</b>	<i>Semestral</i>
<b>Cantidad de créditos:</b>	<i>4</i>
<b>Requisitos:</b>	<i>Ninguno</i>
<b>Correquisitos:</b>	<i>Ninguno</i>

### **Estimado y estimada estudiante:**

Reciba una cordial bienvenida de parte de la cátedra de MA0230. A continuación le presentamos la información que usted debe conocer con respecto al desarrollo del curso, por tanto, se recomienda que realice una lectura cuidadosa y calendarice las fechas más relevantes.

### **ASPECTOS GENERALES DEL CURSO:**

#### **I Introducción:**

Este es un curso de cinco horas lectivas semanales y un valor de cuatro créditos. Esto último significa que debe dedicar **al menos 12 horas de estudio por semana**. En él se hace un repaso y se complementan algunas propiedades de los números reales y de la teoría de funciones de una variable real. Con esto se pretende introducir al estudiante en el cálculo diferencial en una variable.

Este curso tiene un nivel medio de dificultad y requiere que el estudiante dedique una gran cantidad de tiempo a comprender los diferentes conceptos y los resultados teóricos estudiados en la clase.

Como apoyo a esta tarea, todos los profesores de la cátedra contamos con horas de oficina destinadas a atender las consultas de los estudiantes del curso. Las horas de consulta de cada profesor serán publicadas oportunamente en la pizarra informativa del curso (ubicada en el Segundo piso del edificio de Física-Matemática exteriores del aula 213). En esta misma pizarra se publicarán todos los avisos importantes del curso y en la página de la Escuela de

Matemática (<http://www.emate.ucr.ac.cr>) así como en la plataforma Moodle (<http://emoodle.emate.ucr.ac.cr/>) por lo que le recomendamos revisarlas de manera frecuente. El procedimiento y la clave para registrarse en la plataforma los dará su profesor el primer día de clase.

Otro apoyo adicional, en conjunto con la Vicerrectoría de Vida Estudiantil, son los centros de repaso para examen. El día, hora y el lugar serán publicados oportunamente en el sitio Moodle del curso, más detalles con el CASE de Agroalimentarias al 2511-5662.

## II Objetivos generales del curso:

Al finalizar el curso se espera que el estudiante logre:

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

## III Objetivos específicos:

Se espera que el estudiante

- Utilice apropiadamente las propiedades básicas de los números reales en la resolución de ecuaciones e inecuaciones.
- Utilice las funciones de variable real en la formulación y resolución de problemas propios de su área.
- Aplique las progresiones (aritméticas y geométricas) en la solución de problemas.
- Calcule límites de funciones de variable real, aplicando las principales propiedades de los mismos.
- Reconozca cuando una función es continua en un punto o en un conjunto.
- Calcule derivadas de funciones en una variable, tanto por medio de la definición como por reglas de derivación.
- Construya gráficas de funciones elementales utilizando el cálculo diferencial.
- Utilice la derivación como herramienta para resolver distintos tipos de problemas así como relacionados con su área.

## IV Programa:

**Tema 1. Álgebra:** Conjunto de los números reales (subconjuntos de este) y sus propiedades algebraicas y de orden. Leyes de: potencia y radicación. Operaciones básicas con expresiones algebraicas. Factorización. Teorema del factor. <sup>1</sup>

Ecuaciones e inecuaciones: de primero y segundo grado, por sustitución, por división sintética, con un valor absoluto, con expresiones fraccionarias y con radicales. Racionalización de expresiones algebraicas fraccionarias (incluye simplificar).

---

<sup>1</sup> Estos contenidos son de estudio independiente del estudiante, los mismos se trabajan de forma transversal durante el desarrollo del curso.

**Tema 2. Funciones de variable real:** Concepto de función. Propiedades y gráficas de algunas funciones de variable real: lineal, cuadrática, valor absoluto, raíz cuadrada, parte entera, funciones definidas por partes. Dominio máximo de una funciones (polinomiales, racionales, radicales, valor absoluto, de criterio partido y combinaciones de estas) dado su criterio. Operaciones con funciones (suma, resta, producto, cociente y composición).

Valor de imágenes, valor de preimágenes, dominio, rango, intersecciones con los ejes, ecuaciones de asíntotas (vertical y horizontal), conjuntos de preimágenes en los que la función cumple alguna característica, intervalos en que la función es positiva o negativa, constante, creciente o decreciente. Análisis de gráficas de funciones.

Funciones: inyectiva, sobreyectiva, biyectiva. Función inversa de una función biyectiva.

Ecuación de la recta, rectas paralelas y perpendiculares, intersección de rectas. Ecuación de la parábola y características de la parábola.

Características y gráfica de funciones exponenciales y funciones logarítmicas. Propiedades de los logaritmos y de las potencias. Dominio máximo de funciones exponenciales y logarítmicas. Ecuaciones con expresiones exponenciales y logarítmicas.

**Tema 3. Aplicación de funciones:** Formulación y resolución de problemas que involucran los conceptos de costos totales, costo medio, ingresos totales, utilidad, punto de equilibrio de una empresa, curvas de oferta y demanda, punto de equilibrio de mercado.

**Tema 4. Progresiones:** Progresión aritmética y geométrica. Progresión aritmética e interés simple. Progresión geométrica e interés compuesto. Resolución de problemas que involucran progresiones aritméticas o geométricas.

**Tema 5. Límites y Continuidad:** Concepto de límite y propiedades. Límites laterales. Cálculo de límites de la forma  $\frac{0}{0}$ ,  $0 \cdot \infty$ ,  $\infty - \infty$ ,  $\frac{\infty}{\infty}$ , por medio de diferentes métodos según corresponda: factorización, simplificación de fracción algebraica, racionalización, cambio de variable, definición de valor absoluto. Cálculo de límites laterales, infinitos (y asíntotas verticales) y al infinito (y asíntotas horizontales). Cálculo de límites en funciones de criterio partido, exponenciales o logarítmicas.

Límites (incluye laterales) a partir de la gráfica de una función, tanto en valores puntuales como al infinito.

Concepto de continuidad en un punto y en un intervalo. Clasificación de discontinuidades e evitables o inevitables. Ejemplos de funciones continuas en todo su dominio y sus propiedades algebraicas.

**Tema 6. Derivación:** Cálculo de la derivada de una función por definición (también valor de la derivada en el punto). Relación entre continuidad de una función y derivabilidad. Derivadas (inclusive de orden superior) de funciones algebraicas, exponenciales y logarítmicas usando las reglas de derivación correspondientes (incluye la Regla de la Cadena).

**Tema 7. Máximos y mínimos:** Valores extremos (absolutos y relativos) de una función dada su gráfica. Extremos absolutos de una función continua en un intervalo cerrado. Valores

críticos. 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 de una función y signo de la primera derivada. Criterio de la primera derivada. Relación entre concavidad de una función y signo de la segunda derivada. Punto de inflexión. Criterio de la segunda derivada.

**Tema 8. Aplicaciones de la derivada:** Asíntotas oblicuas. Trazado de curvas. Ecuación de la recta tangente o la ecuación de la recta normal a una curva (incluye problemas). Problemas de optimización de funciones de una variable con una restricción, aquí se contemplan funciones de área y perímetro para cuadrados y rectángulos; además de costos (incluye promedio), ingresos y utilidades.

**Tema 9. Aplicaciones de la derivada a las Ciencias Económicas:** Razón de cambio promedio, instantánea, relativa y porcentual. Problemas de funciones marginales: costo marginal, costo medio marginal, ingreso marginal, utilidad marginal, producto del ingreso marginal, propensión marginal al consumo y propensión marginal al ahorro.

## V. CRONOGRAMA:

Este cronograma es una guía, acerca de la distribución por semana de los contenidos del curso, cada profesor está en libertad de exponer los conceptos y realizar la práctica que considere necesaria según su estilo y en el orden que desee, siempre que no altere los contenidos que debe cubrir cada examen parcial (los contenidos a evaluar se discuten y aprueban en reunión de cátedra).

Se recuerda que en el sitio del curso en la plataforma Moodle se encuentra material complementario. Así como recursos adicionales.

También se recomienda utilizar el folleto de la Prof. Nuria Figueroa, que se puede encontrar en la fotocopiadora de la Facultad de Ciencias Económicas.

SEMANA	CONTENIDOS	RECOMENDACIÓN
8-19 de agosto	Tema 1. Álgebra: <u>Conjunto de los números reales (subconjuntos de este), propiedades algebraicas y de orden. Leyes de potencia y radicación. Operaciones básicas con expresiones algebraicas. Factorización. Teorema del factor.</u> Ecuaciones e inecuaciones: de primero y segundo grado, por sustitución, por división sintética, con un valor absoluto, con expresiones fraccionarias y con radicales. Racionalización de expresiones algebraicas fraccionarias (incluye simplificar).	<u>Los contenidos subrayados son de estudio independiente del estudiante, los mismos se trabajan de forma transversal durante el desarrollo del curso.</u> Además del folleto y del sitio del curso, se sugiere consultar en la bibliografía del curso las referencias [3], [4], [5] y [11].
22-31 de agosto	Tema 2. Funciones de variable real: Concepto de función. Propiedades y gráficas de algunas funciones de variable real: lineal, cuadrática, valor absoluto, raíz cuadrada, parte entera, funciones definidas por partes. Dominio máximo de una funciones (polinomiales, racionales, radicales, valor absoluto, de criterio partido y combinaciones de estas) dado su criterio. Operaciones con funciones (suma, resta, producto, cociente y composición). Valor de imágenes, valor de preimágenes, dominio, rango,	Las referencias sugeridas son [3], [5] y [11].

	<p>intersecciones con los ejes, ecuaciones de asíntotas (vertical y horizontal), conjuntos de preimágenes en los que la función cumple alguna característica, intervalos en que la función es positiva o negativa, constante, creciente o decreciente. Análisis de gráficas de funciones.</p> <p>Funciones: inyectiva, sobreyectiva, biyectiva. Función inversa de una función biyectiva.</p> <p>Ecuación de la recta, rectas paralelas y perpendiculares, intersección de rectas. Ecuación de la parábola y características de la parábola.</p>	
1-7 de setiembre	Tema 3. Aplicación de funciones: Formulación y resolución de problemas que involucren los conceptos de costos totales, costo medio, ingresos totales, utilidad, punto de equilibrio de una empresa, curvas de oferta y demanda, punto de equilibrio de mercado.	<p>En el folleto del curso hay un apartado relacionado con las funciones económicas.</p> <p>Es usual encontrar una integración de este tema con el tema anterior. Unas sugerencias útiles son [2], [4], [5], [6], [7]</p> <p style="text-align: center;"><b>Quiz 1: 03 set-09 set</b></p>
<b>Miércoles 14 de setiembre 1pm</b>	<b>I Examen Parcial</b>	<b>Reposición Sábado 24 de setiembre 2pm</b>
8-16 de setiembre	Tema 2. Continuación funciones. Características y gráfica de funciones exponenciales y funciones logarítmicas. Propiedades de los logaritmos y de las potencias. Dominio máximo de funciones exponenciales y logarítmicas. Ecuaciones con expresiones exponenciales y logarítmicas.	Consultar las mismas referencias para funciones. Este apartado puede ampliarse en [8] y [10]. Además en [4], [7] y [9] se expone específicamente para las Ciencias Económicas.
19-28 de setiembre	Tema 4. Progresiones aritmética y geométrica: Progresión aritmética e interés simple. Progresión geométrica e interés compuesto. Resolución de problemas que involucren progresiones aritméticas o geométricas.	Las referencias se encuentran en [4].
29 de setiembre-12 de octubre	Tema 5. Límites y Continuidad: Concepto de límite y propiedades. Límites laterales. Cálculo de límites de la forma $\frac{0}{0}, 0 \cdot \infty, \infty - \infty, \frac{\infty}{\infty}$ , por medio de diferentes métodos según corresponda: factorización, simplificación de fracción algebraica, racionalización, cambio de variable, definición de valor absoluto. Cálculo de límites laterales, infinitos (y asíntotas verticales) y al infinito (y asíntotas horizontales). Cálculo de límites en funciones de criterio partido, exponenciales o logarítmicas. Límites (incluye laterales) a partir de la gráfica de una función, tanto en valores puntuales como al infinito. Concepto de continuidad en un punto y en un intervalo. Clasificación de discontinuidades e evitables o inevitables. Ejemplos de funciones continuas en todo su dominio y sus propiedades algebraicas.	<p>Este apartado puede ampliarse en [8] y [10]. Además en [4], [7] y [9] se expone específicamente para las Ciencias Económicas.</p> <p>Al igual que el apartado anterior en Moodle se ofrecerá material complementario.</p>
13-21 de octubre	Tema 6. Derivación: Cálculo de la derivada de una función por definición (también valor de la derivada en el punto). Relación entre continuidad de una función y derivabilidad. Derivadas (inclusive de orden superior) de funciones algebraicas, exponenciales y logarítmicas usando las reglas de derivación correspondientes (incluye la Regla de la Cadena).	<p>Consultar las Notas del curso, sin embargo, las referencias que corresponden son [4], [7], [8], [9] y [10].</p> <p style="text-align: center;"><b>Quiz 2: 15 oct – 21 oct</b></p>
<b>Miércoles 26 de octubre 1pm</b>	<b>II Examen Parcial</b>	<b>Reposición Sábado 5 de Noviembre 1pm</b>

24-28 de octubre	Tema 7. Máximos y mínimos: Valores extremos (absolutos y relativos) de una función dada su gráfica. Extremos absolutos de una función continua en un intervalo cerrado. Valores críticos. 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 de una función y signo de la primera derivada. Criterio de la primera derivada. Relación entre concavidad de una función y signo de la segunda derivada. Punto de inflexión. Criterio de la segunda derivada.	Los contenidos de este apartado y del siguiente se encuentran con detalle en [4], [7], [8], [9], y [10]. En Moodle se incluirá material adicional.
31 de octubre -11 de noviembre	Tema 8. Aplicaciones de la derivada: Asíntotas oblicuas. Trazado de curvas. Ecuación de la recta tangente o la ecuación de la recta normal a una curva en un punto (incluye problemas). Problemas de optimización de funciones de una variable con una restricción, aquí se contemplan funciones de área y perímetro para cuadrados y rectángulos; además de costos (incluye costo promedio), ingresos y utilidades.	Ejercicios adicionales se encuentran en [1].
14-23 de noviembre	Tema 9. Aplicaciones de la derivada a las Ciencias Económicas: Razón de cambio promedio, instantánea, relativa y porcentual. Problemas de funciones marginales: costo marginal, ingreso marginal, utilidad marginal, costo medio marginal, producto del ingreso marginal, propensión marginal al ahorro y propensión marginal al consumo.	Las aplicaciones de la derivada en funciones económicas se exponen en [4], [7] y [9]. Además en [1] se dispone de ejercicios adicionales.  <b>Quiz 3: 19 nov – 26 nov</b>
Lunes 28 de noviembre 1pm	<b>III Examen Parcial</b>	<b>Reposición Miércoles 30 de noviembre 1pm</b>

## VI EVALUACION:

Durante el curso se realizarán tres pruebas parciales. Aquella donde obtenga la nota más alta tendrá un peso del 35% en la nota de aprovechamiento; mientras que las otras dos se ponderarán con un 30% cada una, y un 5% corresponderá al promedio simple de 3 quices en línea.

Cálculo de la Nota de Aprovechamiento del curso: sean  $A, B, C$  las calificaciones de los tres exámenes parciales y  $Q$  la nota promedio de los quices; suponiendo que  $A$  es la nota mayor de los tres exámenes se tiene que la nota de aprovechamiento es

$$NA = 0,35A + 0,30B + 0,30C + 0,05Q$$

**Los quices en línea se podrán realizar solo en las semanas indicadas, sin embargo se podrán repetir una vez con el fin de obtener una mejor nota.** Sus contenidos serán los que ha estudiado al momento, de acuerdo con lo que establece el cronograma anterior. Los profesores estarán recordando los contenidos así como las semanas en que se realizan los mismos.

### Reporte de la Nota Final

Para efectos de la nota final del curso se consideran los criterios según el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil (artículos 25 y 28), los cuales se refieren a la nota de aprovechamiento redondeada a la unidad o media unidad más próxima.

- En casos intermedios se redondeará a la media unidad o unidad superior más

próxima.

- Si es mayor o igual que 7.0 entonces aprueba el curso.
- Si es 6.0 ó 6.5 entonces 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 (se le reporta 7.0 como nota final), de lo contrario se le reportará su nota de aprovechamiento redondeada.
- Si es menor que 6.0 entonces no aprueba el curso.

## VII Calendario de exámenes y quices:

### • Exámenes

Examen	Fecha del Examen Parcial	Temas que Cubre *	Fecha del Examen de Reposición
Primer Parcial	M 14 de setiembre 1pm	1-2 (parcialmente) -3	S 24 de setiembre 2pm
Segundo parcial	M 26 de octubre 1pm	2 (parcialmente)-4-5-6 (parcialmente)	S 05 de noviembre 1pm
Tercer Parcial	L 28 de noviembre 1pm	6-7-8-9	M 30 noviembre 1pm

(\*) El temario y objetivos de evaluación están sujetos a ratificación por parte de la cátedra dos semanas previas a cada aplicación.

### • Quices

Quiz	Fecha
1	Quiz 1: 03 setiembre - 09 setiembre (Cierra a las 17:00)
2	Quiz 2: 15 octubre - 21 de octubre (Cierra a las 17:00)
3	Quiz 3: 19 de noviembre - 26 de noviembre (Cierra a las 17:00)

### **Examen de Ampliación y suficiencia: Miércoles 7 de diciembre 1pm**

Los exámenes de ampliación y suficiencia contemplan todos los temas del curso.

Otras fechas importantes:

Día de la madre: Lunes 15 de agosto.

Día de la Independencia: Jueves 15 de setiembre.

Encuentro de culturas: Miércoles 12 de octubre.

Fin de lecciones: Viernes 26 de noviembre.

Con respecto al lugar de los exámenes, además de toda información relevante sobre el curso, se publicará en la pizarra informativa (ubicada en el segundo piso del edificio de Física-Matemática exteriores del aula 213), en la página web <http://www.emate.ucr.ac.cr> y en la plataforma Moodle <http://emoodle.emate.ucr.ac.cr/> en días previos a la prueba. Es imperativo consultarlas.

### **Disposiciones para la realización de las evaluaciones:**

Al asistir a cualquier evaluación debe considerar los siguientes aspectos:

1. Los exámenes son de cátedra y su resolución es en forma individual.

2. Debe presentar alguna identificación válida (cédula, licencia de conducir o carné universitario con fotografía, vigente) ***de lo contrario no podrá efectuar la prueba.***
3. La resolución del examen es en un cuadernillo de examen (***no se permiten hojas sin grapar***) y debe usar bolígrafo de tinta azul o negra.
4. Solamente se permitirán calculadoras científicas básicas o de menor potencia, es decir, no está permitido el uso de calculadoras programables.
5. ***No está permitido que el estudiante utilice su celular o cualquier otro medio de comunicación o electrónico durante las pruebas.***
6. Cualquier intento de copiar en el examen será sancionado de acuerdo con lo que estipula el reglamento correspondiente.
7. El estudiante debe presentarse puntualmente el día del examen en el aula que fue asignada a su grupo y expuesta en la pizarra de MA 0230. ***No se permiten los cambios de grupo, todo estudiante debe realizar las evaluaciones en el grupo en que está matriculado.***

### **Exámenes de reposición:**

Aquellos estudiantes con ausencia justificada a un examen de cátedra tales como enfermedades (***con justificación médica***), o choques de exámenes (con constancia del coordinador respectivo), o casos de giras (reportados por escrito) y con el visto bueno del órgano responsable, podrán solicitar realizar el examen de reposición. Para esto el proceso que se sigue es el siguiente:

1. Completar el ***formulario de solicitud de reposición*** (se adquiere en la secretaría de la Escuela de Matemática, también se descarga del sitio Moodle del curso o bien de la página de la Escuela de Matemática (<http://www.emate.ucr.ac.cr>), adjuntar la respectiva constancia y depositarla en el casillero de la coordinación de MA0230 (casillero 132, segundo piso FM).
2. Finalmente el estudiante debe enviar un correo electrónico a la coordinación del curso para confirmar el recibido de su solicitud.
3. La solicitud será aprobada siempre y cuando esta cumpla con lo establecido en el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil (Capítulo VI, artículo 24). Por tal motivo se publicará tres días antes de la prueba de reposición el listado y condición de las solicitudes tramitadas tanto en la pizarra informativa como en el sitio Moodle del curso.

### **Calificación de exámenes:**

Es importante considerar que toda la normativa de evaluación del curso se rige según lo establecido

En el capítulo VI del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil. Algunos aspectos relevantes de este son:

- Cada prueba le debe ser entregadas a más tardar diez días hábiles después de haberse efectuado, de lo contrario, el estudiante podrá presentar reclamo ante la dirección de la Escuela de Matemática.
- La pérdida comprobada por parte de su docente de cualquier prueba le da derecho a una nota equivalente al promedio de todas las evaluaciones del curso o a repetir la prueba según el criterio suyo.
- Si considera que la prueba ha sido mal evaluada, tiene derecho a solicitar a su docente, de forma oral, aclaraciones y adiciones sobre la evaluación, en un plazo no mayor de tres días hábiles posteriores a la devolución de esta. En el caso extremo de no ponerse de acuerdo el profesor y el estudiante en cuanto a la calificación, éste



último podrá apelar ante el Director de la Escuela de Matemática en los tres días hábiles siguientes, aportando una solicitud escrita razonada y las pruebas del caso. El Director, con asesoría de la Comisión de Evaluación y Orientación, emitirá su resolución escrita a más tardar siete días hábiles después de recibida la apelación.

## VIII Objetivos de evaluación<sup>2</sup>

A continuación se detallan los aspectos que el estudiante debe estar en capacidad de hacer en cada prueba parcial.

### A) Primera Prueba Parcial

1. Racionalizar expresiones algebraicas fraccionarias (incluye simplificarlas).
2. Determinar el conjunto solución de ecuaciones e inecuaciones de los siguientes tipos: lineales, cuadráticas, por sustitución o cambio de variable, grado mayor que dos, fraccionarias, con radicales (sólo para ecuaciones), valor absoluto (no más de uno).
3. Calcular imágenes y preimágenes a partir del criterio de una función.
4. Identificar a partir de la gráfica de una función aspectos como: valor de imágenes, valor de preimágenes, dominio, rango, intersecciones con los ejes, ecuaciones de asíntotas (vertical y horizontal) conjuntos de preimágenes en los que la función cumple alguna característica, intervalos donde la función es positiva o negativa, constante, creciente o decreciente.
5. Determinar el dominio máximo de una función (polinomial, racional, radical, valor con absoluto, de criterio partido y combinaciones de estas) dado su criterio.
6. Resolver ejercicios sobre operaciones con funciones (suma, resta, producto, cociente y composición).
7. Determinar la función inversa de una función biyectiva dada.
8. Verificar que dos funciones tienen la propiedad de ser inversas (a partir de composición).
9. Resolver ejercicios relacionados con: ecuación de la recta, intersección de rectas, rectas paralelas y rectas perpendiculares, ecuación de la parábola y características de la parábola.
10. Utilizar funciones de variable real en la formulación y resolución de problemas que involucren los conceptos de costos totales, costo medio, ingresos totales, utilidad, punto de equilibrio de una empresa, curvas de oferta y demanda, punto de equilibrio de mercado.

### B) Segunda Prueba Parcial

1. Utilizar las propiedades de los logaritmos o de las potencias en la simplificación de expresiones.
2. Determinar el conjunto solución de ecuaciones que involucren expresiones exponenciales y logarítmicas.
3. Trazar gráficas de funciones exponenciales y logarítmicas.
4. Determinar el dominio máximo de funciones que involucren expresiones exponenciales y logarítmicas.
5. Resolver problemas en que se requiere el uso de progresiones aritméticas y geométricas.
6. Calcular límites (incluye laterales) a partir de la gráfica de una función, tanto en valores puntuales como al infinito.

---

<sup>2</sup> Cuando considere que no ha sido evaluado según lo planteado en la Carta al Estudiante puede acudir a su profesor.

7. Calcular límites de las formas  $\frac{0}{0}, 0 \cdot \infty, \infty - \infty, \frac{\infty}{\infty}$ , por diferentes métodos según corresponda: factorización, simplificación de fracción algebraica, racionalización, sustitución, con definición de valor absoluto.
8. Calcular límites laterales, infinitos y al infinito. Calcular límites en funciones de criterio partido, exponenciales o logarítmicas. En caso que el límite no exista argumentar las razones que sustenten tal afirmación.
9. Determinar el valor de una incógnita para que un límite exista.
10. Analizar la continuidad de una función en un punto.
11. Determinar las discontinuidades (incluye clasificarlas en evitables o inevitables) de una función dado su criterio o gráfica.
12. Determinar los valores de incógnitas para que una función sea continua en todo su dominio o en un valor específico.
13. Calcular la primera derivada de una función usando la definición de derivada (inclusive derivada puntual).

### C) Tercera Prueba Parcial

1. Calcular derivadas (inclusive de orden superior) de funciones algebraicas, exponenciales y logarítmicas usando las reglas de derivación correspondientes (incluye la Regla de la Cadena).
2. Verificar una igualdad diferencial dado el criterio de la función.
3. Determinar la ecuación de la recta tangente o la ecuación de la recta normal a una curva en un punto.
4. Resolver problemas relacionados con la ecuación de la recta tangente o la recta normal a una curva en un punto.
5. Conocer el significado de valores extremos (absolutos y relativos) de una función.
6. Identificar valores extremos (absolutos y relativos) a partir una gráfica.
7. Determinar los extremos absolutos de una función continua en un intervalo cerrado.
8. Relacionar el signo de la primera derivada con la monotonía de la función y el signo de la segunda derivada con la concavidad.
9. Conocer y aplicar correctamente los criterios de la primera y la segunda derivada para determinar extremos relativos.
10. Determinar números críticos y puntos de inflexión de una función.
11. Resolver problemas vinculados con números críticos y puntos de inflexión.
12. Determinar asíntotas verticales, horizontales y oblicuas de una función a partir de su criterio.
13. Graficar funciones a partir del estudio completo (dominio, intersecciones con los ejes, análisis de monotonía, puntos críticos, análisis de concavidad, puntos de inflexión, análisis de asíntotas, cuadro resumen). El estudio completo puede ser dado o se solicita elaborarlo de forma parcial.
14. Resolver problemas de optimización de funciones de una variable con una restricción. Aquí se contemplan funciones de área y perímetro para cuadrados y rectángulos; además de costos (incluye costo promedio), ingresos y utilidades.
15. Determinar razón de cambio: promedio, instantánea, relativa y porcentual.
16. Resolver problemas que involucren los conceptos: costo marginal, ingreso marginal, utilidad marginal, costo medio marginal, producto del ingreso marginal, propensión marginal al consumo y propensión marginal al ahorro.

## IX Bibliografía:

La bibliografía incluida en este programa constituye una guía para el profesor y el estudiante en cuanto al nivel de presentación de los temas que forman el programa. El profesor puede ampliarla con otros libros de referencia de su preferencia.

- [1]. Acuña, L. y Calderón, C. *Ejercicios de Matemática para Administración, Cálculo*. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago, Costa Rica, 2010.
- [2]. Acuña, L. y Artavia, M. *Ejercicios de Matemática para Administración, Precálculo*. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago, Costa Rica, 2010.
- [3]. Arias, F. y Poveda, W. *Matemática Elemental*. Editorial UCR. San José, Costa Rica, 2011.
- [4]. Arya, J y Lardner, R. *Matemáticas Aplicadas a la Administración y a la Economía*. Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana S. A. México. Cuarta Edición, México, 2002.
- [5]. Barrantes, H. *Matemática básica para administración*. EUNED, Costa Rica. Primera Edición, 2009.
- [6]. Figueroa, N. y Ramírez, V. *Notas para Matemáticas para Ciencias Económicas I*. Escuela de Matemáticas de Universidad de Costa Rica 2008. Por publicar.
- [7]. Haeussler, E. Jr.; Paul, R. S. *Matemáticas para Administración, Economía, Ciencias Sociales y de la Vida*. Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana S. A. Décima Edición, México, 2003.
- [8]. Larson, R; Hostetler, R; y Edwards, B. *Cálculo*. Volumen I. Editorial McGraw-Hill, Novena Edición, México, 2010.
- [9]. Tan, T. *Matemática para Administración y Economía*. International Thomson Editores. México, Segunda Edición, 2002.
- [10]. Steward, J. *Cálculo en una variable*. Australia: Cengage Learning. Sexta Edición, 2008.
- [11]. Swokowsky, E; Cole, J. *Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica*. International Thomson Editores. Décima Edición, 2002.

Cordialmente,  
Lic. Jason Ureña Alpizar  
Coordinador MA0230  
Oficina 332 Edificio de Oficinas de Profesores de Matemática  
Casillero 132 segundo piso Edificio Física-Matemática  
[jason.urenaalpizar@ucr.ac.cr](mailto:jason.urenaalpizar@ucr.ac.cr)  
[jjason@hotmail.es](mailto:jjason@hotmail.es)

Cc. Archivo del Curso, Departamento de Matemática Aplicada