



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
ESCUELA DE MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA APLICADA

MA0291 – INTRODUCCIÓN A LA MATEMÁTICA PARA
COMPUTACIÓN.
I ciclo, 2017



CARTA AL ESTUDIANTE.

Reciba la más cordial bienvenida al curso, y el más sincero deseo de que culmine exitosamente con éste. El curso MA0291 es el primer curso de Matemática dirigido a los estudiantes de Computación e Informática. En éste se consideran como conocimientos previos los temas que se evalúan en el examen de Diagnóstico en Matemática (DiMa) los cuales se pueden consultar en <http://www.diagnostico.emate.ucr.ac.cr/node/17>.

Este es un curso cuya naturaleza es teórica. Tiene una carga académica de cuatro créditos, por ello usted deberá dedicar cinco horas en las lecciones presenciales y al menos siete horas de estudio fuera de clase por semana esto según el artículo 3 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil.

El curso tiene como propósito que el estudiante desarrolle habilidades para justificar y demostrar proposiciones matemáticas mediante argumentos sólidos y haciendo uso correcto de la simbología y la sintaxis del lenguaje matemático. Para alcanzar esta meta se desarrollan seis temas.

Se comienza con una introducción a la Lógica y Conjuntos, para proveer al estudiante de destrezas necesarias para que pueda argumentar y justificar con solvencia en contenidos presentados en el curso posteriormente. Luego se trabajará la resolución de ecuaciones e inecuaciones; se continúa con Relaciones y Funciones introduciendo aspectos teóricos que formalizan los contenidos de la educación media. Finalmente se aborda el tema de Inducción y Recursividad.

Durante el curso, es fundamental que haga énfasis no sólo en los aspectos procedimentales de los contenidos, sino también en los conceptuales y de lenguaje matemático.

OBJETIVO GENERAL.

Lograr el razonamiento riguroso del estudiante y la expresión correcta de las ideas usando el lenguaje matemático.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Al final del semestre el estudiante debe ser capaz de:

- 1) Conocer y utilizar las reglas de inferencia lógica para producir un razonamiento correcto.
- 2) Manejar las operaciones básicas de conjuntos.
- 3) Producir demostraciones por el método directo, indirecto, reducción al absurdo, por contradicción y por inducción.
- 4) Resolver ecuaciones e inecuaciones con números reales.
- 5) Ordenar y clasificar los elementos de un conjunto usando relaciones de equivalencia y relaciones de orden.
- 6) Caracterizar funciones.
- 7) Representar fenómenos sencillos usando funciones.

TEMAS.

El curso desarrolla los siguientes temas:

1) Lógica

Proposiciones, conectivas, negación de una proposición. Tablas de verdad, tautologías, contradicciones, proposiciones contingentes. Equivalencias lógicas, inferencias lógicas, lógica de predicados. Cuantificadores universales y existenciales, existencia-unicidad. Métodos de demostración.

2) Conjuntos

Nociones básicas: conjunto, cardinalidad, pertenencia, conjunto de referencia, subconjunto. Igualdad de conjuntos, conjunto vacío, axioma de regularidad, conjunto de partes. Operaciones con conjuntos: unión, intersección, diferencia, complemento, diferencia simétrica, producto cartesiano de dos conjuntos. Álgebra de conjuntos. El principio de adición. Familias de conjuntos.

3) Ecuaciones e inecuaciones.

Ecuaciones e inecuaciones polinómicas, racionales, con radicales y con valor absoluto. Demostración de igualdades y desigualdades.

4) Relaciones

Conceptos básicos: relación, gráfico, dominio, codominio, relación inversa, igualdad de relaciones. Matrices y Grafos. Clasificación de las relaciones. Relaciones de orden total y parcial. Relaciones de equivalencia: clases de equivalencia, conjunto cociente.

5) Funciones

Conceptos básicos: función, gráfico, dominio, codominio, imagen, preimagen, imagen directa, imagen inversa. Funciones polinomiales, racionales y radicales. Función valor absoluto. Funciones definidas en trozos. Dominio máximo. Inyectividad, sobreyectividad y biyectividad. Monotonía de una función. Composición de funciones. Inversa de una función. Operaciones con funciones. Funciones pares e impares.

6) Inducción y recursividad.

Principio de Inducción, divisibilidad, sucesiones, sumatorias y productorias. Sucesiones recursivas y su forma explícita.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

Primer parcial:

- 1) Determinar el valor de verdad de una proposición mediante una tabla de verdad.
- 2) Demostrar tautologías y contradicciones mediante tablas de verdad.
- 3) Demostrar equivalencias lógicas mediante tablas de verdad.
- 4) Demostrar equivalencias lógicas usando otras equivalencias previas.
- 5) Demostrar la validez de una inferencia mediante demostración directa, contradicción, contrapositiva, y utilizando tablas de verdad.
- 6) Refutar la validez de una inferencia.
- 7) Determinar la estructura lógica de argumentos del lenguaje natural.
- 8) Demostrar la validez o invalidez de argumentos del lenguaje natural.
- 9) Determinar el valor de verdad de proposiciones con uno o dos cuantificadores (universales y/o existenciales).
- 10) Negar proposiciones, con y sin cuantificadores universales y existenciales.
- 11) Refutar la validez de proposiciones con cuantificadores universales y existenciales.
- 12) Determinar la estructura lógica de proposiciones del lenguaje natural que involucren cuantificadores universales y existenciales.
- 13) Diferenciar los distintos métodos de demostración.
- 14) Identificar estrategias atinentes a cada método de demostración.
- 15) Determinar la estrategia para demostrar la existencia-unicidad.
- 16) Definir de manera precisa la inclusión e igualdad de dos conjuntos.
- 17) Definir de manera precisa la unión de conjuntos, intersección de conjuntos, diferencia de dos conjuntos, complemento de un conjunto, diferencia simétrica de dos conjuntos, producto cartesiano de dos conjuntos.
- 18) Representar mediante diagramas de Venn los conceptos de los dos puntos anteriores.
- 19) Determinar la unión, intersección, diferencia, diferencia simétrica entre subconjuntos de los números reales, así como el complemento de un conjunto en \mathbb{R} .
- 20) Graficar el producto cartesiano de dos subconjuntos de los números reales.

- 21) Justificar la validez de proposiciones de la teoría de conjuntos mediante diagramas de Venn.
- 22) Hallar contraejemplos a proposiciones relativas a conjuntos mediante el uso de Diagramas de Venn.
- 23) Demostrar inclusiones e igualdades de conjuntos.
- 24) Demostrar proposiciones de la teoría de conjuntos que sean condicionales o bicondicionales.
- 25) Demostrar proposiciones haciendo uso del Álgebra de conjuntos.
- 26) Demostrar proposiciones relativas a la cardinalidad de conjuntos.
- 27) Determinar la cardinalidad de un conjunto, dadas algunas condiciones.
- 28) Resolver ejercicios aplicando el principio de adición.
- 29) Demostrar inclusiones e igualdades con la intersección y unión de familias finitas.
- 30) Determinar la unión e intersección de una familia infinita de subconjuntos de los números reales.

Segundo parcial:

- 1) Determinar el conjunto solución de ecuaciones e inecuaciones polinómicas.
- 2) Determinar el conjunto solución de ecuaciones e inecuaciones racionales.
- 3) Determinar el conjunto solución de ecuaciones e inecuaciones con radicales.
- 4) Determinar el conjunto solución de ecuaciones e inecuaciones con valor absoluto.
- 5) Determinar el conjunto solución de ecuaciones e inecuaciones que involucren la composición de los cuatro puntos anteriores.
- 6) Demostrar ecuaciones e inecuaciones usando propiedades básicas de los números reales.
- 7) Definir el concepto de relación, gráfico, dominio, codominio, relación inversa, igualdad de relaciones.
- 8) Determinar la matriz asociada a una relación.
- 9) Determinar la matriz disyunción y conjunción.
- 10) Determinar la suma y producto de dos matrices asociadas a una relación.
- 11) Determinar el grafo de una relación.
- 12) Argumentar si una relación es o no reflexiva, simétrica, transitiva y antisimétrica.
- 13) Demostrar que una relación es de orden.
- 14) Distinguir la diferencia entre un orden total o un orden parcial.
- 15) Demostrar que una relación es de equivalencia.
- 16) Determinar las clases de equivalencia y el conjunto cociente dada una relación de equivalencia.
- 17) Demostrar propiedades de la clase de equivalencia y del conjunto cociente.

Tercer parcial:

- 1) Definir de manera precisa los conceptos de función, gráfico, dominio, codominio, imagen, preimagen, imagen directa, imagen inversa, gráfica.
- 2) Graficar funciones cuyo criterio sea de la forma $f(x) = x^n$, $f(x) = \sqrt[n]{x}$ ($n \in \mathbb{N}, n \geq 2$), $f(x) = \frac{1}{x}$, $f(x) = \frac{1}{x^2}$ y sus traslaciones horizontales y verticales, sus contracciones y elongaciones.
- 3) Graficar funciones afines, cuadráticas, valor absoluto y funciones definidas en trozos.
- 4) Determinar el dominio máximo de una función.

- 5) Demostrar la inyectividad, sobreyectividad y biyectividad de una función.
- 6) Demostrar la monotonía de una función en un intervalo dado.
- 7) Demostrar propiedades de la composición de funciones inyectivas y/o sobreyectivas.
- 8) Determinar la composición de dos o más funciones dadas.
- 9) Determinar el dominio de una composición.
- 10) Demostrar que una función tiene inversa.
- 11) Restringir el dominio y el codominio de una función para que sea invertible.
- 12) Determinar la inversa de funciones afines, cuadráticas, racionales, radicales y definidas en trozos.
- 13) Determinar la suma, resta, producto o cociente de dos funciones.
- 14) Determinar el dominio de la suma, resta, producto y cociente de dos funciones.
- 15) Demostrar propiedades de las operaciones entre funciones pares e impares.
- 16) Demostrar mediante el principio de inducción proposiciones referentes a divisibilidad.
- 17) Demostrar mediante el principio de inducción proposiciones referentes a sucesiones.
- 18) Demostrar mediante el principio de inducción propiedades de la sumatoria y la productoria.
- 19) Utilizar propiedades de la sumatoria y la productoria para hallar sumas y productos.
- 20) Determinar la forma explícita de una sucesión dada en forma recursiva.
- 21) Determinar la forma recursiva de una sucesión dada en forma explícita.

METODOLOGÍA.

El curso desarrollará la metodología de exposiciones magistrales por parte del profesor, con espacios para la realización de práctica en el aula. Para asimilar los contenidos del curso se pondrán a disposición del estudiante listas de ejercicios.

Es importante que el estudiante no descuide su asistencia, que tenga una participación activa en las lecciones y que aproveche al máximo las horas de consulta; de este modo el docente podrá ayudarlo a mejorar.

EVALUACIÓN.

La evaluación sumativa, se realizará con base en tres exámenes parciales. Las fechas y temas de cada examen se detallan en el siguiente cuadro.

Examen	Temas por evaluar	Fecha y hora
Parcial I	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Lógica. ✓ Conjuntos 	Sábado 6 de Mayo 8:00AM
Reposición I parcial		Miércoles 17 de Mayo 7:00AM

Parcial II	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ecuaciones e inecuaciones. ✓ Relaciones. 	Sábado 3 Junio 8:00AM
Reposición II parcial		Miércoles 14 de Junio 7:00AM
Parcial III	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Funciones. ✓ Inducción y Recursividad. 	Lunes 10 de Julio 7:00AM
Reposición III parcial		Miércoles 12 de Julio 7:00AM
Ampliación/Suficiencia	Todos los temas.	19 Julio 7:00AM

Las fechas de los exámenes ordinarios y de reposición son **tentativas**, y solamente se considerarán en firme una vez que hayan sido publicadas en el Aula Virtual o en la pizarra del curso MA-0291 ubicada en el segundo piso de la Escuela de Matemática o en el sitio www.emate.ucr.ac.cr, por lo que es responsabilidad del estudiante consultar las mismas, con suficiente antelación a alguna prueba escrita.

La nota de aprovechamiento se calculará de la siguiente manera:

$$NA = 0,35 * \{N1+N2+N3 - \text{Mínimo} \{N1, N2, N3\}\} + 0,30 * \text{Mínimo} \{ N1, N2, N3 \}$$

Donde,

NA : Nota de aprovechamiento.

N_i : Nota del parcial " i ".

Es decir que se le asignará un peso de 35% a cada una de las dos mejores calificaciones, y un 30% a la menor de las tres.

La nota de aprovechamiento se expresará en una escala de 0 a 10 y se reportará redondeada a la unidad o media unidad más próxima. Para efectos de promoción rigen los siguientes criterios, los cuales se refieren a la nota de aprovechamiento redondeada, en enteros y fracciones de media unidad, según el reglamento vigente:

- Si la nota de aprovechamiento es mayor o igual que 7.0 el estudiante aprueba el curso.
- Si la nota de aprovechamiento es 6.0 o 6.5 el estudiante tiene derecho a realizar el examen de ampliación, en el cual, debe obtener una nota mayor o igual a 7.0 para aprobar el curso. Si aprueba se le reportara 7.0 como nota final, de lo contrario se le reportara su nota de aprovechamiento.
- Si la nota de aprovechamiento es menor que 6.0 el estudiante pierde el curso.

DISPOSICIONES PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS ESCRITAS.

1. No se permite el ingreso de estudiantes a realizar la prueba después de treinta minutos de haberse iniciado la misma, como tampoco se podrá abandonar el recinto de examen en ese periodo de tiempo.

2. Se debe presentar una identificación con foto, vigente y en buen estado: cédula de identidad, carné de la UCR, pasaporte o licencia de conducir.
3. En ninguno de los exámenes se permitirá el uso de calculadora ni de ningún otro dispositivo electrónico (incluye celulares, tabletas, reproductores de música, entre otros).
4. La cátedra no puede garantizar que durante la aplicación de alguno de los exámenes (ordinarios o de reposición) haya completo silencio en los edificios. Por lo que sólo en casos de fuerza mayor se puede suspender y reprogramar un examen.

DISPOSICIONES PARA LA REPOSICIÓN DE PRUEBAS ESCRITAS.

1. El estudiante tiene derecho a realizar examen de reposición en casos debidamente justificados, tales como enfermedad del estudiante (con justificación médica), haber presentado dos exámenes el mismo día, choque de exámenes (con constancia del profesor respectivo), muerte de un pariente en segundo grado de consanguinidad, o casos de giras (reportados por escrito y con el visto bueno del órgano responsable).
2. El estudiante debe contactar al coordinador de la cátedra (primero por correo al día siguiente de la ausencia mediante delagarita@gmail.com) y presentarle una solicitud de reposición (se solicita en la secretaría de la Escuela de Matemática) acompañada del documento original que justifique debidamente la razón de su ausencia a la prueba respectiva. Estos documentos debe aportarlos en los primeros cinco días hábiles después de haberse realizado el examen.
3. Debe presentar una copia de la solicitud de reposición y del documento probatorio a su profesor.
4. Si el estudiante sabiéndose enfermo realiza un examen, renuncia implícitamente a la reposición de esta prueba. “El estudiante no puede jugarse dos chances

RECURSOS A DISPOSICIÓN DEL ESTUDIANTE.

1. Horas de consulta con el profesor; cada docente de la cátedra dispone de un horario para atender a los estudiantes fuera del horario normal de clase. Por ello si el alumno tiene dudas o consultas puede buscar a cualquiera de ellos en su respectivo horario de consulta (ver siguiente sección).
2. Apoyo del CASE; el alumno dispone de estudiaderos en donde contará con el apoyo de estudiantes avanzados. También puede consultar por el banco de exámenes de semestres anteriores, el cual le puede resultar útil.
3. En www.emate.ucr.ac.cr , en la sección de Ciencias de la Computación, usted podrá encontrar información oficial y relevante que debe saber respecto al curso.
4. Prácticas y material para el curso, que estarán disponibles en la fotocopiadora “Mis copias” ubicada frente a “Radio U”.

CRONOGRAMA.

La siguiente es la distribución semanal de los temas. Cada profesor puede hacer cambios en este cronograma de acuerdo con su criterio, sin descuidar ninguno de los temas a evaluar en cada parcial.

	SEMANA	FECHA (inicio)	CONTENIDOS	
LOGICA	1	13 marzo	Proposiciones. Tablas de verdad. Equivalencias lógicas.	I EXAMEN PARCIAL
	2	20 marzo	Inferencias lógicas, lógica de predicados. Cuantificadores universales y existenciales.	
	3	27 marzo	Métodos de demostración	
CONJUNTOS	4	3 abril	Nociones básicas. Unión, intersección, diferencia de conjuntos. Complemento de un conjunto, diferencia simétrica, producto cartesiano de dos conjuntos.	
	5	10 abril (Semana Santa)		
	6	17 abril	Álgebra de conjuntos. El principio de adición. Familias de conjuntos.	
ECUACIONES E INECUACIONES	7	24 abril (Semana U)	Ecuaciones e inecuaciones. Demostraciones con igualdades y desigualdades.	II EXAMEN PARCIAL
	8	1 mayo		
RELACIONES	9	8 mayo	Conceptos básicos. Matrices y Grafos.	
	10	15 mayo	Propiedades de las relaciones. Relaciones de equivalencia	
	11	22 mayo	Relaciones de equivalencia. Relaciones de orden total y parcial	
FUNCIONES	12	29 mayo	Conceptos básicos. Dominio máximo. Gráficas de funciones	
	13	5 junio	Inyectividad, sobreyectividad y biyectividad. Monotonía de una función,	
	14	12 junio	Composición. Inversa. Operaciones con funciones.	
RECURSIVIDAD INDUCCION Y D	15	19 junio	Principio de Inducción, sucesiones, sumatorias y productorias. Sucesiones recursivas y su forma explícita. Divisibilidad.	
	16	26 junio		

BIBLIOGRAFÍA.

La siguiente constituye una lista sugerida al estudiante, en donde puede encontrar material de apoyo al curso. Cada profesor puede utilizar fuentes distintas a estas.

- 1) Barrantes, H. (2009). *Introducción a la Matemática*. Costa Rica: Editorial de la Universidad Estatal a Distancia.
- 2) Jonsonbaugh, R. (2005). *Matemáticas discretas*. México: Person education.
- 3) Kolman, B., Busby, R., y Ross; S. (1997). *Estructuras de matemáticas discretas para la computación*. México: Pearson education.
- 4) Murillo, M. (2010). *Introducción a la Matemática discreta*. Costa Rica: Editorial tecnológica de Costa Rica.
- 5) Ralph, G. (1997). *Matemáticas discreta y combinatoria, una introducción con aplicaciones*. México: Addison Wesley Longman.
- 6) Ross, K., y Wright, C. (1990). *Matemáticas discretas*. México: Prentice Hall hispanoamericana.

PROFESORES DE LA CÁTEDRA.

GRUPO	HORARIO	AULA	PROFESOR	HORARIO DE CONSULTA	LUGAR DE LA CONSULTA
1	L 07:00-09:50 J 07:00-08:50	301 IF	Juan Félix Ávila	L 10:00-11:00 J 09:00-11:00	255 CCI
2	L 11:00-12:50 J 10:00-12:50	301 IF	Josué Ávila	K 10:00-11:30 V 10:00-11:30	Por definir
3	L 13:00-15:50 J 13:00-14:50	301 IF	Christian Alfaro Carvajal	J 15:00-17:00	Por definir
4	K 11:00-12:50 V 10:00-12:50	301 IF	César Vargas	L 16:00-19:00 K 08:00-11:00 V 08:00-10:00	Por definir
5	K 13:00-15:50 V 13:00-14:50	301 IF	German Mora	J 10:00-11:00 V 9:00-11:00	Por definir

AULA VIRTUAL.

Con el fin de aprovechar los recursos digitales de los que dispone nuestra Universidad, estaremos utilizando un Aula Virtual (AV) que nos servirá de repositorio de información, comunicación, etc. **Es obligatorio matricularse en esta AV.** La dirección es la siguiente:

<http://emoodle.emate.ucr.ac.cr/course/index.php?categoryid=10>

Es necesario que usted cree una cuenta siguiendo los pasos indicados en emoodle.emate.ucr.ac.c.

Nota: Es mejor si no usan una cuenta de hotmail porque da problemas.

Ejemplo de palabra de paso: Minombre@

Cada estudiante (sin excepción) se debe automatricular en el Aula Virtual, usando las siguientes claves:

Grupo 01 clave de matriculación **Ma.0291g1**

Grupo 02 clave de matriculación **Ma.0291g2**

Grupo 03 clave de matriculación **Ma.0291g3**

Grupo 04 clave de matriculación **Ma.0291g4**

Grupo 05 clave de matriculación **Ma.0291g5**

Cordialmente,

Prof. Juan Félix Avila Herrera.
Coordinador de Cátedra MA-0291.
Oficina 505 (CCI).
Teléfono: 2511-6625
Casillero (segundo piso de FM).
Correo electrónico: delagarita@gmail.com