

---

Curso: MA-0205: ALGEBRA Y ANALISIS I

**CARTA AL ESTUDIANTE ♦ II-2018**

*Requisitos:* MA-0123: Introducción a la Matemática *Créditos:* 4

*Corequisitos:* no tiene

*Tipo de curso:* teórico

---

Estimado(a) estudiante:

Reciba la más cordial bienvenida al curso. En este documento encontrará información sobre algunos aspectos del curso que usted debe conocer: descripción, objetivos, contenidos, metodología, evaluación, referencias bibliográficas propuestas, horario del curso y de consulta del profesor. Tenga presente que para tener éxito en este curso, aparte de las 5 horas semanales lectivas, usted debe invertir al menos 7 horas de estudio independiente.

## I. DESCRIPCIÓN

---

Este curso se ubica en el primer ciclo del segundo año de la carrera de Enseñanza de la Matemática. Se hará una construcción rigurosa de los conjuntos numéricos  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Z}$  y  $\mathbb{Q}$ , y sus principales propiedades; así como un acercamiento al tratamiento didáctico de estos temas en la educación secundaria. Se procura favorecer la comprensión de la matemática formal y el desarrollo de la habilidad de argumentar matemáticamente de manera apropiada, considerando estos, pilares que apoyan la toma de decisiones didáctico-matemáticas, que es la tarea central del educador matemático.

## II. OBJETIVOS

---

Durante este curso, el estudiante debe ser capaz de:

1. Enunciar e interpretar las definiciones básicas de teoría de conjuntos, operaciones con conjuntos y familias de conjuntos.
2. Demostrar y utilizar las principales propiedades de las operaciones de conjuntos.
3. Generalizar las principales propiedades de las operaciones de conjuntos a las familias y demostrar algunas de ellas.

4. Enunciar e interpretar las definiciones básicas de relaciones binarias.
5. Demostrar las propiedades de una relación de equivalencia y de orden.
6. Determinar las clases de equivalencia y el conjunto cociente de una relación de equivalencia.
7. Aplicar los axiomas de Peano, la definición de la suma y la multiplicación en  $\mathbb{N}$  en la demostración de algunas propiedades algebraicas de los números naturales.
8. Determinar, mediante un razonamiento inductivo, fórmulas que satisfacen algunos números naturales.
9. Demostrar propiedades algebraicas de los números naturales aplicando los principios de inducción.
10. Operar con números expresados en diversas bases.
11. Deducir y demostrar las propiedades algebraicas de los números enteros, a partir de los números naturales.
12. Demostrar los principales resultados en relación con la divisibilidad en  $\mathbb{Z}$ .
13. Deducir y demostrar las propiedades de los números racionales, a partir de los números enteros.
14. Explicar desde la óptica histórica la aparición y construcción de los conjuntos numéricos  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Z}$  y  $\mathbb{Q}$ .

### **III. CONTENIDOS**

---

#### **1. CONJUNTOS**

Nociones básicas asociadas al concepto de conjunto. Operaciones booleanas y sus propiedades. Conjunto de partes. Producto cartesiano. Familias de conjuntos.

#### **2. RELACIONES**

Conceptos básicos de relaciones binarias. Relaciones de orden y de equivalencia. Clases de equivalencia. Conjunto cociente.

#### **3. LOS NÚMEROS NATURALES**

Axiomas de Peano. Operaciones en  $\mathbb{N}$ . Principio de Inducción Matemática y Axioma del Buen Orden en  $\mathbb{N}$ . Sistemas de Numeración en  $\mathbb{N}$ , bases, cambios de base. Conjuntos finitos e infinitos.

#### 4. LOS NÚMEROS ENTEROS

La estructura  $(+, \cdot, 0, 1, \leq)$  como dominio de integridad ordenado. Operaciones en  $\mathbb{Z}$  y sus propiedades. Relación de orden en  $\mathbb{Z}$ . Leyes de signos. Números positivos y negativos  $(\mathbb{Z}^*, \mathbb{Z}_+, \mathbb{Z}_-^*)$ . Valor absoluto y distancia en  $\mathbb{Z}$ .  $\mathbb{N}$  como subconjunto de  $\mathbb{Z}$ . Algoritmo de la división en  $\mathbb{Z}$ . Máximo Común Divisor y Mínimo Común Múltiplo. Factores de un número entero. Números primos y compuestos. Números primos relativos, descomposición primaria. Congruencias módulo  $n$ , el anillo  $\mathbb{Z}_n$ .

#### 5. LOS NÚMEROS RACIONALES

Números racionales como clases de equivalencia de fracciones.  $(\mathbb{Q}, +, \cdot, \leq)$  como campo totalmente ordenado. Fracciones enteras y sus propiedades. Suma, resta, producto y cociente de fracciones. Comparación de fracciones.  $\mathbb{N}$  y  $\mathbb{Z}$  como subconjuntos de  $\mathbb{Q}$ . Densidad del orden en  $\mathbb{Q}$ . Representación decimal de un número racional. Potenciación en  $\mathbb{Q}$ . Potencias enteras de un número racional. Leyes de potencias.

### IV. METODOLOGÍA

---

El curso se desarrolla tomando como texto base el folleto de Duarte, A. y Cambronero, S. (2007). En las sesiones de clase se dispondrá de espacios de desarrollo de la teoría y de aplicación de los conceptos en el planteamiento de demostraciones. Así por ejemplo, en algunos momentos la profesora explica, mediante discusión con los estudiantes, el desarrollo de la teoría: su estructura, lenguaje, estrategias de demostración, etc. En otros momentos, la profesora asigna una o varias demostraciones que deben ser estudiadas en clase en parejas o tríos que plantea el folleto y luego deben ser explicadas a sus compañeros. En los espacios de aplicación de la teoría los estudiantes trabajan en forma individual o en equipo y luego se discute en plenaria el trabajo, destacando ideas o conceptos centrales, así como validez o pertinencia de las estrategias. Durante los espacios de clase de trabajo en equipo, se insiste en la correcta comunicación matemática, organizar las ideas matemáticas para comunicarlas al compañero y escuchar y valorar las explicaciones matemáticas del compañero.

En algunas sesiones de clase, la profesora promueve la reflexión sobre la forma como suele aprenderse algunos de los temas del curso en la educación primaria y secundaria, resaltando un elemento central como es la diferencia entre la matemática formal y la matemática escolar. De manera que los estudiantes noten algunas transformaciones del conocimiento y conjeturen sobre la razón de estas. Por ejemplo, el estudio de números enteros y números racionales en primaria.

## V. EVALUACIÓN

---

Como parte de la evaluación formativa los estudiantes dispondrán de espacios de trabajo en clase que procuran reforzar y orientar su desempeño matemático en la realización de los ejercicios propuestos.

Para valorar el dominio de los tópicos matemáticos del curso, se aplicarán tres pruebas parciales y cuatro guías de estudio.

Además, los estudiantes deberán preparar e implementar una clase donde se desarrolle un contenido del curso (la asignación de los temas los hará la docente).

Las guías de estudio consisten en trabajos o proyectos grupales que la docente asigna a lo largo del ciclo. El objetivo de estos, es estudiar o reforzar algunos contenidos del curso, desde la óptica del aprendizaje colaborativo y cooperativo. Estas se pueden llevar a cabo fuera o dentro de clases según se requiera.

Estos instrumentos permitirán la evaluación por parte del docente y del estudiante en el avance y desarrollo de los objetivos del curso de distintas maneras (escritas, oral, grupal e individual).

Las ponderaciones para calcular la nota de aprovechamiento (N.A.) se detallan a continuación:

RUBRO	VALOR
TRES PARCIALES	80%
GUIAS DE ESTUDIO	15%
DESARROLLO DE UNA CLASE	5%

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 ó 10.0. Los casos intermedios como 7.25 ó 7.75 se redondean hacia arriba.
- ❖ Si  $5.75 \leq n < 6.75$ , el estudiante tiene derecho a aplicar un examen 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 ó 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 ó 5.5.

**EXÁMENES DE REPOSICIÓN:** Para realizar examen de reposición el estudiante debe entregar a la profesora la solicitud por escrito acompañada con el documento oficial que justifique debidamente la razón de su ausencia al examen respectivo, según las causas y periodos que el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil considera como válidas. Si la reposición es aprobada, la docente le indicará al estudiante la fecha y el lugar de la reposición.

## VI. CRONOGRAMA

La programación de las temáticas y evaluaciones escritas se especifican en la siguiente tabla; sin embargo, las disposiciones que aquí se detallan podrían variar según el avance del grupo:

<b>SEMANA</b>	<b>TEMAS</b>
13 AL 17 DE AGOSTO	<b>INTRODUCCIÓN</b> <b>TEMA 1: CONJUNTOS</b>
20 AL 24 DE AGOSTO	<b>TEMA 1 : CONJUNTOS</b>
27 AL 31 DE AGOSTO	<b>TEMA 1 : CONJUNTOS</b> <b>TEMA 2: RELACIONES BINARIAS</b>
03 AL 07 DE SETIEMBRE	<b>TEMA 2: RELACIONES BINARIAS</b>
10 AL 14 DE SETIEMBRE	<b>TEMA 2: RELACIONES BINARIAS</b> (Hasta aquí I Parcial)
17 AL 21 DE SETIEMBRE	<b>TEMA 3: LOS NÚMEROS NATURALES</b> <b>I PARCIAL (21 de Setiembre)</b>
24 AL 28 DE SETIEMBRE	<b>TEMA 3: LOS NÚMEROS NATURALES</b>
01 AL 05 DE OCTUBRE	<b>TEMA 3: LOS NÚMEROS NATURALES</b>
08 AL 12 DE OCTUBRE	<b>TEMA 3: LOS NÚMEROS NATURALES</b>
15 AL 19 DE OCTUBRE	<b>TEMA 3: LOS NÚMEROS NATURALES</b> (Hasta aquí II Parcial)
22 AL 26 DE OCTUBRE	<b>TEMA 4: LOS NÚMEROS ENTEROS</b> <b>II PARCIAL (26 de Octubre)</b>
29 DE OCTUBRE AL 02 DE NOVIEMBRE	<b>TEMA 4: LOS NÚMEROS ENTEROS</b>
05 AL 09 DE NOVIEMBRE	<b>TEMA 4: LOS NÚMEROS ENTEROS</b>
12 AL 16 DE NOVIEMBRE	<b>TEMA 5: LOS NÚMEROS RACIONALES</b>

19 AL 23 DE NOVIEMBRE	<b>TEMA 5: LOS NÚMEROS RACIONALES</b>
26 AL 30 DE NOVIEMBRE	<b>TEMA 5: LOS NÚMEROS RACIONALES (Hasta aquí III Parcial)</b>
03 AL 07 DE DICIEMBRE	<b>III PARCIAL (04 de Diciembre, 9am)</b>
10 AL 14 DE DICIEMBRE	<b>AMPLIACIÓN Y SUFICIENCIA (11 de Diciembre, 9am)</b>

## VII. BIBLIOGRAFÍA

Alfaro, C. y Fonseca, J. (2015). *Curso de lógica y teoría de conjuntos*. Heredia, Costa Rica: EUNA.

Arias, F. y Mora, M. (2004). *Elementos de Matemática Computacional*. Serie Cabécar. Escuela de Matemática. Universidad de Costa Rica.

Barrantes H. (2001). *Introducción a la Matemática*. Costa Rica: EUNED.

Duarte. A. y Cambronero, S. (2007). *Construcción de conjuntos numéricos*. Escuela de Matemática. Universidad de Costa Rica.

Murillo, M. (2010). *Introducción a la matemática discreta*. Cartago, Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.

Scheinerman, E. (2001). *Matemáticas Discretas*. México: International Thomson Editores, S. A.

Profa. Jennifer Fonseca Castro

Casillero 102

Correo: [jennifer.fonseca.castro@una.cr](mailto:jennifer.fonseca.castro@una.cr)

Horario de consulta: Martes 9:00 a 10:00am. Viernes 9:30 a 11:00am.