



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

Universidad de Costa Rica  
Facultad de Ciencias  
Escuela de Matemática

EMat Escuela de  
Matemática

Departamento de Enseñanza de la Matemática  
Bachillerato y Licenciatura en Educación Matemática

## Carta al estudiante I Ciclo 2019

### Curso: MA-0002 *Álgebra Elemental*

Nivel: I Ciclo | Requisitos: Admitido en la carrera

Tipo de Curso: Teórico | Co-requisitos: MA-0003.

Créditos: 4 | Horas presenciales: 5

#### I. DESCRIPCIÓN

---

Estimado y estimada estudiante de Educación Matemática: este es un curso introductorio que aborda los conceptos básicos del Álgebra, algunos de ellos estudiados en secundaria. Más específicamente incluye las propiedades algebraicas de los números reales y complejos, las cuales permiten la solución de ecuaciones e inecuaciones y se prueban algunas propiedades de estos campos.

Su propósito, por un lado, es homogenizar los conocimientos en los estudiantes de primer ingreso a la carrera de Educación Matemática y, por otro lado, proveer al estudiante de las bases para la introducción a la matemática formal; de ahí que las habilidades y destrezas, que va adquiriendo el estudiante le permitirá aplicar ciertos conceptos, propiedades, emplear distintas estrategias de trabajo y procedimientos matemáticos, para aplicarlos en otros cursos de la carrera como en el curso MA-0005 Introducción a las Funciones al trabajar operaciones con funciones y dominio de una función real. Además, en la resolución de ciertos ejercicios en el curso de Álgebra Elemental el estudiante podrá emplear algunos contenidos estudiados en el curso MA-0003 Fundamentos de la Matemática, y viceversa.

La metodología empleada en curso MA0002 aporta al Perfil Académico Profesional de un egresado de esta carrera en cuanto a conocimientos, habilidades y actitudes. Con respecto a *Conocimientos* se menciona:

2. Conoce el lenguaje matemático que le permite expresarse con rigor.
6. Conoce aspectos teóricos y prácticos sobre métodos y estrategias para plantear y resolver problemas matemáticos.
7. Comprende el contexto histórico y social en el que se ha desarrollado la matemática.
16. Valora mediante criterios objetivos el uso y pertinencia de las TIC como herramientas de apoyo de los procesos de gestión de la clase y de aprendizaje de la matemática escolar.

Estos conocimientos se potencian a través de las explicaciones y ejemplos de la docente, por medio del trabajo realizado por los estudiantes ya sea en la pizarra, cuaderno y cuaderno de estudio. También, cuando los estudiantes deban construir un determinado objeto matemático a partir de condiciones dadas y expliquen los resultados obtenidos. El uso de las TIC se usará como apoyo a las sesiones de trabajo para complementar alguna temática; se modelará en clase con la ayuda de algún software (Symbolad, Geogebra) cómo valorar alguna producción realizada por ellos.

En cuanto a *Habilidades* se destaca:

3. Utiliza apropiadamente los procedimientos matemáticos y los adapta a los diferentes contextos y tareas propuestas.
5. Usa las diferentes representaciones de los objetos matemáticos según lo requiera el problema planteado.
7. Usa modelos, estrategias, técnicas y procedimientos (generales y específicos) aplicables en la resolución de problemas matemáticos y extra-matemáticos.
14. Muestra dominio de las habilidades de comunicación verbal y escrita como una herramienta para lograr una mejor gestión de las clases, trabajo con sus colegas, asesorías y procesos de investigación.
18. Desarrolla en sus estudiantes la habilidad de detectar, analizar y plantear estrategias de corrección de sus errores (conceptuales, procedimentales o de lenguaje) más comunes en los diferentes tópicos de matemáticas escolares.

Estas habilidades se potencian mediante las producciones que se solicitará a los estudiantes, donde en algunos de los ejercicios se pedirá distintas formas de resolución las cuales se discutirán en la clase tratando de que todos los estudiantes participen de forma que se favorezca la comunicación verbal y escrita. Además, en algunas sesiones se trabajará con los estudiantes la habilidad para detectar, analizar y plantear estrategias de corrección de errores evidenciados por los estudiantes en su trabajo.

Con respecto a las *Actitudes*:

2. Reconoce su tarea docente como una actividad de formación integral de los estudiantes asociada a la formación matemática.
3. Gestiona un buen clima relacional, afectivo, con sus estudiantes que proporciona niveles elevados de confianza y seguridad en el desempeño matemático, de manera que favorece que el estudiante adquiera un nivel de autoestima alta.

4. Reconoce la importancia del trabajo en equipo como la vía de socialización de sus problemas, aciertos en su quehacer docente, así como la mejor forma de lograr propuestas de innovación.

7. Reconoce las diferencias individuales de sus estudiantes en el aprendizaje matemático, las atiende y las valora como positivas para promover construcción de conocimiento matemático y valores como tolerancia, solidaridad y respeto.

Las *Actitudes* se favorecerán motivando a todos los estudiantes y las estudiantes a participar, a valorar las producciones de los demás, a plantear preguntas ya sea a la docente o a los compañeros, a dar respuestas empleando elementos teóricos estudiados en el curso, y se propiciará la crítica constructiva. Se dará oportunidad tanto para el trabajo en equipo como producciones individuales, delegando la responsabilidad a los estudiantes de las actividades que les competen. Se tratará de interactuar con los estudiantes, propiciando el respeto y la tolerancia entre todos y todas.

El curso es de 4 créditos, esto significa, de acuerdo con el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil<sup>1</sup>, que debe dedicarle al menos 12 horas semanales, de las cuales 5 son presenciales y 7 de estudio independiente.

Se procede a detallar los objetivos, contenidos, metodología y evaluación del curso, además, se presenta el cronograma y la bibliografía.

## II. OBJETIVOS

---

Durante este curso, se espera que el estudiante sea capaz de:

- 1) Sumar, restar, multiplicar y dividir polinomios.
- 2) Aplicar las reglas de potenciación, radicación, racionalización y fórmulas notables.
- 3) Aplicar el teorema del binomio en el desarrollo de expresiones algebraicas.
- 4) Aplicar los teoremas del residuo, del factor y de los ceros racionales.
- 5) Factorizar un polinomio mediante los métodos de factor común, fórmulas notables, inspección, completando cuadrados, fórmula general, división sintética o combinación de ellos.
- 6) Sumar, restar, multiplicar y dividir expresiones algebraicas fraccionarias.
- 7) Expresar un polinomio como la suma, resta, multiplicación o división de dos o más polinomios.
- 8) Resolver ecuaciones e inecuaciones lineales y cuadráticas en una variable en  $\mathbb{Z}$ ,  $\mathbb{Q}$  y  $\mathbb{R}$ .
- 9) Expresar en lenguaje algebraico áreas, volúmenes, leyes físicas y algunos problemas.
- 10) Modelar y resolver problemas que involucren ecuaciones e inecuaciones lineales y cuadráticas, así como sistemas de ecuaciones lineales y cuadráticas.

---

<sup>1</sup> [http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/regimen\\_academico\\_estudiantil.pdf](http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/regimen_academico_estudiantil.pdf)

- 11) Resolver ecuaciones e inecuaciones polinomiales de órdenes superior a dos y sus posibles soluciones en distintos conjuntos numéricos.
- 12) Resolver ecuaciones e inecuaciones con expresiones que involucren fracciones, radicales y valor absoluto en distintos conjuntos numéricos.
- 13) Resolver sistemas de ecuaciones  $2 \times 2$ ,  $2 \times 3$ ,  $3 \times 3$ .
- 14) Construir expresiones algebraicas, ecuaciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones que satisfagan condiciones solicitadas.
- 15) Representar números complejos en el plano, así como su conjugado.
- 16) Operar y demostrar algunas propiedades de los números complejos.
- 17) Factorizar polinomios en el conjunto de los números complejos.
- 18) Determinar algebraicamente soluciones complejas de ecuaciones polinomiales.
- 19) Exponer breves reseñas históricas relacionadas con los contenidos estudiados durante el curso.
- 20) Elaborar y comunicar, de forma oral o escrita, razonamientos que expliquen o justifiquen sus desempeños al realizar ejercicios o problemas vinculados con los contenidos del curso.
- 21) Usar aplicaciones y servicios web para explorar propiedades, comprobar y resolver problemas algebraicos.

### **III. CONTENIDOS**

---

#### **Lista de contenidos que se estudiarán en el curso de manera integrada.**

##### **TEMA 1: Expresiones algebraicas**

Expresiones algebraicas. Operaciones con expresiones algebraicas: Suma, resta, multiplicación, división, potenciación, fórmulas notables, radicación. Racionalización. Factorización: factor común, fórmulas notables, inspección, completando cuadrados, fórmula general, teorema del factor, división sintética o combinación de ellos. Teorema del Binomio.

##### **TEMA 2: Ecuaciones e inecuaciones**

Ecuaciones e inecuaciones lineales y cuadráticas en una variable en distintos conjuntos numéricos. Aplicaciones. Ecuaciones e inecuaciones polinomiales de diferentes órdenes y sus posibles soluciones. Ecuaciones e inecuaciones en una variable: fraccionarias, con valor absoluto y con radicales. Problemas y aplicaciones.

##### **TEMA 3: Sistemas de ecuaciones**

Sistemas de ecuaciones lineales  $2 \times 2$ ,  $2 \times 3$  y  $3 \times 3$ .

Problemas y aplicaciones.

##### **TEMA 4: Introducción a los números complejos**

Representación en el plano. Propiedades de los números complejos. Conjugados. Conjuntos en el plano complejo. Operaciones. Factorización en el conjunto de los números complejos. Ecuaciones complejas.

## TEMA 5: Historia

Momentos relevantes en la historia del Álgebra: Procedimientos de solución en la antigua Babilonia, numerosidad de Pitágoras, Euclides y la geometría de las magnitudes, la Aritmética de Diofanto, procedimientos de solución de Al-Kawarizmi, incorporación de la simbología por Vieta y Descartes, resolución de ecuaciones de Cardano y Tartaglia, inicios y desarrollo del álgebra moderna.

## IV. METODOLOGÍA

---

Las clases presenciales combinarán la clase magistral con la resolución de problemas, trabajo en equipo, así como lectura y discusiones en clase, de ahí que sea fundamental que él y la estudiante se motiven e involucren en las distintas actividades, aprovechen los momentos de trabajo que van a contribuir en su aprendizaje. Además, es importante que los estudiantes hagan anotaciones cuando no comprenda algo, planteen preguntas en clase, lleven el cuaderno de estudio al día.

Se brindará atención individual a los estudiantes como una forma de observar y monitorear su progreso, cuando sea oportuno.

Será fundamental iniciar al estudiante, en las etapas para el desarrollo del pensamiento formal, por ejemplo: justificar resultados, argumentar matemáticamente, usar razonamiento inductivo, deductivo, ensayo y error, planteo de casos particulares, ejemplos, contraejemplos, etc; así como, estrategias para la resolución de problemas.

Como un complemento al trabajo diario en el aula los estudiantes podrán participar semanalmente en un módulo de álgebra, para resolver y estudiar estrategias que les permita adquirir habilidades para lograr un mejor desempeño algebraico.

Las estrategias metodológicas en coherencia con el perfil profesional del egresado de la carrera estarán estrechamente relacionadas con los ejes de formación definidos en el Plan de Estudios:

### *Historia y epistemología de la matemática*

Como parte de las clases presenciales, se harán exposiciones y reflexiones sobre la lectura del libro "Iniciación al estudio didáctico del álgebra" de Carmen Sessa (2005), el mismo será enriquecido con los aportes de los estudiantes, por ello; se asignarán trabajos de búsqueda de información, con el fin de inducirlos a reflexionar sobre la forma de cómo se organiza el estudio de algunos temas de álgebra (y su desarrollo histórico) y de propiciar la reflexión sobre el trabajo del educador matemático.

### *Didáctico- matemática*

Se propiciará la reflexión de los estudiantes sobre los errores comunes que cometen durante el trabajo algebraico, las estrategias que siguen o plantean para lograr el desarrollo del pensamiento matemático y superar dichos errores.

Se solicitará a los estudiantes describir el razonamiento empleado al desarrollar un determinado problema o ejercicio, para ello, el docente modelará problemas y ejercicios justificando propiedades, definiciones y teoremas que se emplean para el desarrollo de estos y los estudiantes completarán tareas según la orientación dada.

Se solicitará a los estudiantes elaborar algún esquema mental para trabajar temas específicos del curso como factorización, resolución de ecuaciones, entre otros.

#### *Desempeño profesional*

Considerando que es fundamental el acercamiento del estudiante al quehacer profesional, se expondrán y discutirán aspectos relacionados con situaciones reales que se presentan en el aula de matemática. Se recurrirá a situaciones reales descritas por el docente y a la lectura de algunos elementos en textos como Programas de Estudio del Matemática del MEP (2012).

#### *Aplicaciones de la matemática*

Se abordará el estudio y el análisis de los saberes matemáticos como herramientas que permiten modelar diversas situaciones de fenómenos matemáticos y extra-matemáticos. Para ello, en el desarrollo de las temáticas, se buscarán ejemplos que modelen la forma en que los tópicos estudiados se relacionan con el contexto real del estudiante. Se buscará despertar la “curiosidad” en el estudiante por profundizar en el estudio de las aplicaciones de la matemática.

#### *TIC*

El uso de software matemático, como una herramienta para: resolver y analizar ecuaciones, factorizar, expandir, etc., será un complemento para favorecer el proceso de aprendizaje. Se explorarán aplicaciones y servicios web como: WolframAlpha, Geogebra, entre otros.

## **V. EVALUACIÓN**

---

Dado que este es uno de los primeros cursos de matemática de la carrera, se deben romper con los esquemas de evaluación de la secundaria, de modo que algunos rubros que se tomaban en cuenta en la evaluación sumativa, ahora son de exclusiva responsabilidad del estudiante, como trabajo cotidiano, conducta, llevar el cuaderno de notas al día, etc. Se indican los tres tipos de evaluación que se desarrollarán en el curso.

#### ***Formativa***

Como recursos de evaluación formativa y cualitativa se harán discusiones en clase, se asignarán tareas formativas para complementar las actividades de las clases, se evaluará la forma de escribir, expresarse y de comunicarse haciendo uso correcto del lenguaje matemático.

#### ***Diagnóstica***

Se llevará a cabo durante las sesiones de clase que el docente considere apropiado al introducir un tema nuevo, o durante el desarrollo de un tema para observar el logro de objetivos conforme se va avanzando en el curso.

### **Sumativa**

Los estudiantes serán evaluados de forma sumativa a partir de su desempeño en las siguientes asignaciones:

<b>Rubro</b>	<b>Porcentaje</b>
Cálculo mental	9%
Cuaderno de estudio	9%
Actividades de Historia	9%
I examen parcial	20%
II examen parcial	20%
Examen final	33%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

Con respecto a los componentes de la evaluación sumativa:

#### *Cálculo mental*

Se desarrollará un módulo de cálculo mental, con varias sesiones a lo largo del semestre el cual se realizará los días lunes y martes posterior a las clases, con el fin de analizar y proponer ejercicios de esta índole.

Durante cada módulo, se dará a los estudiantes una hoja con ejercicios de cálculo mental para que resuelvan en clase, se discutirán las estrategias empleadas y se enriquecerá con otras que se le facilitarán para trabajo formativo en la casa. Además, se aplicará una prueba corta para evaluar lo discutido y analizado en la clase previa.

#### *Cuaderno de estudio*

Cada estudiante dispondrá de una bitácora (cuaderno foliado) que se irá llenando con tareas asignadas en la clase: resolución y análisis de problemas, conceptos investigados por el estudiante, errores comunes presentados en las lecciones, resolución de ejercicios, entre otros elementos. Dicho cuaderno se revisará en varias ocasiones del semestre con el fin de monitorear el avance del estudiante y brindar retroalimentación sobre el proceso de aprendizaje.

#### *Actividades de Historia*

Como se indicó en la metodología, los estudiantes deben realizar la lectura del libro *Iniciación al estudio didáctico del álgebra* de Sessa, C. (2005). Se destinará tiempo de la clase para que los estudiantes expongan elementos relacionados con dichos documentos: biografía (mencionando como mínimo cuatro elementos) de los matemáticos a los que se

hace referencia, ideas centrales, evidencias de las problemáticas tratadas (resolución de algún problema) con respecto al estudio del Álgebra, entre otros aspectos. Se harán 3 sesiones de exposición, en el que cada grupo contará con 6 minutos para exponer la infografía, la imagen interactiva y la línea del tiempo que se les solicitará.

### Exámenes

Los temas que se evaluarán en los exámenes parciales se presentan en el cronograma, en el examen final se podrían evaluar todos los temas del curso o los que el docente considere pertinentes.

### Nota de aprovechamiento

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 a la unidad o media unidad más cercana.
- 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.

Las fechas y horas de los exámenes se presenta a continuación:

Examen	Fecha	Hora	Reposición	Hora
I examen parcial	M 08 de mayo	14:00	S 18 de junio	8:00
II examen parcial	S 15 de junio	08:00	M 19 de junio	14:00
Examen final	K 09 de julio	08:00	J 11 de julio	8:00
Ampliación	J 18 de julio	08:00		

## VI. CRONOGRAMA

El cronograma aproximado de actividades es el siguiente:

Sem	Fecha	Actividades	Módulo de Historia
1	11-15 marzo	Discusión de la carta al estudiante.  Concepto de ecuación e identidad.  Ecuaciones lineales y cuadráticas.  Propiedades de los números complejos. Propiedades de las potencias.	
2	18-22 marzo		
3	25-29 marzo		
4	01-05 abril		Primera parada: Babilonia Segunda parada: Pitagóricos Tercera parada: Euclides
5	08-12 abril		Infografía



	J 11 de abril (feriado)	Suma, resta y multiplicación de polinomios.  Fórmulas notables. División de polinomios.  Factorización: factor común, inspección, completando cuadrados.  Aplicaciones	
6	22-26 abril  S. Universitaria	Ecuaciones polinomiales.  <b>Repaso para examen.</b>	
7	29 abril-03 mayo  M 01 de mayo (feriado)	Factoriales, sumatorias, Teorema del binomio.	<b>Primer parcial: S 04 de mayo</b>
8	06-10 mayo	Teorema de los ceros racionales de un polinomio. Teorema del residuo y del factor. División sintética.  Combinación de métodos de factorización y agrupación.  Operaciones con polinomios.	
9	13-17 mayo	Ecuaciones fraccionarias.	
10	20-24 mayo	Expresiones algebraicas. Operaciones con expresiones algebraicas: Suma, resta, multiplicación, división, potenciación, posibles valores para la variable.	<b>Cuarta parada: Diofanto Quinta parada: Al-Kowarizmi Sexta parada: Vieta Imagen Interactiva</b>
11	27-31 mayo	Ecuaciones radicales.	
12	03- 07 junio	Propiedades de los radicales, posibles valores para la variable.  Racionalización.  Inecuaciones lineales, cuadráticas,	
13	10-14 junio	Repaso para examen.	<b>Segundo parcial: S 15 de junio</b>
14	17-21 junio 24 y 25 junio	Inecuaciones polinomiales y fraccionarias. Valor absoluto: ecuaciones e inecuaciones.	
15	24-28 junio	Sistemas de ecuaciones. Problemas y aplicaciones.	
16	01-05 julio		<b>Línea del tiempo</b>
17	08-12 julio		<b>Examen Final K 09 de julio</b>

## VII. BIBLIOGRAFÍA

---

- Arias, F. y Poveda, W. (2011). *Matemática Elemental*. CR: Editorial UCR.
- Baldor, A. (1983). *Álgebra*. Madrid: EDIME.
- Barahona, M. (1992). *Una historia dramática para la resolución de las ecuaciones de tercer y cuarto grados*. CR: Librería Francesa.
- De Guzmán, M. (2003). *Cómo hablar, demostrar y resolver en Matemáticas*. Madrid: Grupo Anaya.
- Leithold, L. (1989). *Matemáticas previas al cálculo*. México: Harla.
- Mancera, E. (1998). *Errar es un placer. El uso de los errores para el desarrollo del pensamiento matemático*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Sessa, C. (2005). *Iniciación al estudio didáctico del álgebra: orígenes y perspectivas*. (Vol. 2). Libros del Zorzal.
- Stewart, J., Redlin, L., & Watson, S. (2008). *Precálculo*. 5ª. Edición. Thomson Editores.
- Stewart, I. (s.f). *La atracción de lo desconocido X marca el lugar*. En: Historia de las matemáticas.

Atentamente,

M.Ed. Kattia Lorena Rodríguez Ramírez Oficina: 324 EM Finca 2 <a href="mailto:kattia.rodriguez@ucr.ac.cr">kattia.rodriguez@ucr.ac.cr</a> Horas de consulta en la oficina: J 09:00:00 -9:30 (Aula 220 FM), K 13:30-15:30	M.Sc. Carolina Morales Quirós. Oficina: 250 IF <a href="mailto:caolina.moralesquiros@ucr.ac.cr">caolina.moralesquiros@ucr.ac.cr</a> Horas de consulta en la oficina: L 9:00-10:00 (Aula virtual), K 9:00-10:30 (Aula 220 FM)
---	---