



Universidad de Costa Rica
Sede de Occidente
Departamento de Ciencias Naturales
Programa del curso
Álgebra para la Enseñanza
I Ciclo, 2022

Datos Generales

Nombre del curso: Álgebra para la Enseñanza

Sigla: MA-0371

Tipo de curso: Teórico

Modalidad: Bajo virtual

Número de créditos: 5

Número de horas semanales presenciales: 5 horas

Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante: 10 horas

Requisitos: MA0307 Geometría y Álgebra Lineal

Horario del curso: Lunes de las 14:00 hs a las 15:50 hs, Jueves de las 14:00 hs a las 16:50 hs.

Datos del Profesor:

Nombre: Mario Andrés Álvarez Guadamuz

Correo Electrónico: mario.alvarezguadamuz@ucr.ac.cr

Horario de Consulta: Lunes de las 17:00 hs a las 18:00 hs y Jueves de las 17:00 hs a las 19:00 hs.

Descripción del curso

Reciba la más cordial bienvenida al curso MA-0371, Álgebra para la Enseñanza, dirigido a estudiantes de la carrera de Bachillerato y Licenciatura en Enseñanza de la Matemática. Este es un curso teórico que tiene como propósito introducir los conceptos básicos de álgebra moderna o estructuras algebraicas. Para ello, en un primer capítulo, se estudian los conceptos básicos del álgebra abstracta conocida como Teoría de Grupos. Además, en un segundo capítulo se estudia de manera clara y precisa los conceptos de la Teoría de Anillos y su relación con la teoría de grupos. Finalmente, en un tercer capítulo, se desarrolla la teoría sobre el concepto de campo y temas relacionados con el objetivo de llegar a estudiar los problemas clásicos como la duplicación del cubo, la cuadratura del círculo y la trisección del triángulo. En general, se hace una presentación simple y clara de la teoría sin perder de vista su tratamiento formal, dando pruebas y definiciones de manera rigurosa.



Objetivo General

Estudiar los conceptos fundamentales del álgebra abstracta, como lo son grupos, anillos y campos, para llegar a dar una respuesta de la imposibilidad (o respuesta negativa) de los problemas clásicos como los son la duplicación del cubo, la cuadratura del círculo y la trisección del triángulo.

Objetivos específicos

Con respecto a los objetivos específicos, se pueden indicar los siguientes:

1. Identificar, clasificar y verificar las propiedades que hacen de una estructura algebraica, un grupo, un anillo o un campo.
2. Aplicar e interpretar las propiedades de grupos, anillos y campos a los números racionales, los reales, los complejos, los enteros módulo p , anillo de polinomios campo de fracciones de un anillo de integridad, entre otros.
3. Enunciar, demostrar y aplicar los resultados y teoremas que describen las propiedades relevantes de los grupos, anillo y campos.
4. Describir y hallar los subgrupos, subanillos y subcampos de un grupo, anillo o campo respectivamente.
5. Identificar, demostrar y aplicar los resultados referentes a los grupos cíclicos y sus generadores.
6. Enunciar, reconocer e identificar las propiedades estructurales que hacen que dos grupos o anillos sean isomorfos o no.
7. Aplicar los teoremas de isomorfismos de grupos y anillos a casos particulares.
8. Aplicar el concepto de extensiones de campo para comprenderr la imposibilidad de los problemas clásicos como la duplicación del cubo, la cuadratura del círculo y trisección del triángulo.

Contenidos del curso

- o **CAPÍTULO I: Grupos (6 Semanas)**
 - Preliminares: Nociones básicas de teoría de conjuntos
 - El concepto de grupo. Subgrupos. Teorema de Lagrange. Subgrupo normal y grupo cociente. Homomorfismos de grupos. Núcleo de un homomorfismo. Primer y segundo Teorema de Homomorfismos de grupos. Descomposición canónica de un homomorfismo de grupos.



-
- CAPÍTULO II: **Anillos** (5 Semanas)
 - El concepto de anillo. Subanillo. Anillos conmutativos. Dominios enteros. Anillos de división. Dominio euclideo. Homomorfismo de anillos. Anillos cocientes. Ideales. Tipos de ideales.
 - CAPÍTULO III: **Campos** (5 Semanas)
 - Polinomios mínimos. Número algebraicos. Números trascendentes. El concepto de campo. Subcampo. Campos finitamente generados. Grado de una extensión.
-

Metodología

El presente curso se desarrollará en modalidad **bajo virtual** para lo cual se utilizará la siguiente metodología:

1. Las clases se dictarán de manera presencial en el aula 210, de la Sede de Occidente., SO, UCR.
2. El curso contempla un 25% **de virtualidad**, el cual será orientado a la asignación de tareas en el entorno virtual del curso, que se dispondrá a través de **Mediación Virtual**: <https://mv1.mediacionvirtual.ucr.ac.cr/login/index.php>. Más precisamente, en: **I - S - 2022 - OSR - ÁLGEBRA PARA ENSEÑANZA - 001**.
3. Las clases son teórico-prácticas con la exposición de los diferentes temas por parte del docente, y ejercicios de práctica para que sean realizados por el grupo de estudiantes, ya sea en clase o extra-clase. Además, se trabajará con listas de ejercicios recomendados. El estudiante deberá estudiar y practicar de forma constante, esto con el fin de mantener un aprendizaje significativo a medida que se avance.
4. Fuera de clases, las horas de consulta se atenderán **exclusivamente** dentro del horario establecido para ello de manera presencial.
5. Debido a la naturaleza del presente curso y a los tópicos que en el se abordan la asistencia a las clases es fundamental.
6. Todos los comunicados y/o avisos en relación con el curso se comunicaran mediante el correo institucional UCR.



Evaluación

Durante el desarrollo del curso se realizarán tres exámenes parciales y tres tareas cortas (5% cada una), cuyos porcentajes respectivos se detallan en la siguiente tabla.

Descripción	Porcentaje
1 ^{er} Examen Parcial	25%
2 ^{do} Examen Parcial	30%
3 ^{er} Examen Parcial	30%
Tareas cortas	15 %
Total	100%

Consideraciones sobre la metodología y la evaluación:

- **Sobre las listas de ejercicios:** A lo largo del curso se asignarán constantemente listas ejercicios con el objetivo de que el y la estudiante alcancen madurez en el manejo de los conceptos matemáticos, logren una adecuada articulación de los teoremas vistos en clase, y desarrollen fluidez en el razonamiento para poder abordar **nuevos ejercicios** que se le presentarán en las exámenes parciales.
- **Sobre los exámenes parciales:**
 - Los exámenes parciales se realizarán de manera presencial dentro del horario de clase. Cada examen parcial consistirá en preguntas de desarrollo que el docente le asignará en documento .pdf impreso, y que deberá resolver de manera individual bajo las instrucciones que se detallan en el encabezado de cada prueba. Los aspectos a evaluar en cada prueba se detallan en la siguiente tabla:

ASPECTOS A EVALUAR DURANTE LA CALIFICACIÓN
Manejo adecuado de los conceptos matemáticos y/o teoremas
Orden y precisión en el razonamiento matemático
Uso correcto de la escritura matemática
Fundamentación y prueba correcta

Tabla #1



- **Sobre las tareas cortas:**

- Esta parte consistirá en una pregunta de desarrollo, que el docente le asignará a través del entorno virtual del curso, para cuya solución usted tendrá que explicar en detalle mediante un **video** los argumentos que justifican su respuesta. Para tal efecto, tendrá que **seguir las instrucciones que su docente le comunicará previamente**.. Los aspectos que se evaluarán se detallan en la siguiente tabla:

ASPECTOS A EVALUAR DURANTE LA CALIFICACIÓN DEL VIDEO
Manejo adecuado de los conceptos matemáticos y/o teoremas
Orden y precisión en el razonamiento matemático
Fluidez y precisión en la expresión oral y escrita
Fundamentación y prueba correcta

Tabla #2

- **Sobre la nota de aprovechamiento:** La nota de aprovechamiento (NA) es la suma correspondiente de los porcentajes obtenidos en los tres exámenes parciales.

1. Si $6.75 \leq NA$ el o la estudiante aprueba el curso, con calificación NA redondeada a la media más próxima. Los casos intermedios como 7.25 se redondean hacia arriba, es decir, 7.5.
2. Si $5.75 \leq NA < 6.75$ el o la estudiante tiene derecho a realizar examen de ampliación, en el cual debe obtener una nota mayor o igual a 7.0 para aprobar el curso con nota 7.0, en caso contrario su nota será 6.0 ó 6.5, la más cercana a NA .
3. Si $NA < 5.75$ el o la estudiante pierde el curso.

Nota: Detalles adicionales sobre el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil se anexan después de la bibliografía.

- **Sobre los exámenes de reposición:** Los exámenes de reposición se harán de forma oral y estarán a cargo de un tribunal formado por tres profesores, incluyendo al profesor del curso. No hay reposición de la reposición de ningún parcial.



Cronograma de contenidos del curso

Semana	Actividad	Observación
Semana 1-6 (No incluye Semana Santa)	Capítulo I	Hasta aquí el I Parcial
Semana 7-11	Capítulo II	Hasta aquí el II Parcial
Semana 12-15	Capítulo III	Hasta aquí el III Parcial
Semana 16	Evaluaciones finales	

Se advierte que el cronograma puede sufrir cambios según lo considere el docente, o bien debido a normativas o situaciones que afecten a la universidad.

Fechas Importantes

I Parcial	Jueves 19 de Mayo a las 14:00 hs.
II Parcial	Jueves 23 de Junio a las 14:00 hs.
III Parcial	Jueves 21 de Julio a las 14:00 hs.
Tarea corta #1	Lunes 02 de Mayo a las 14:00 hs.
Tarea corta #2	Lunes 06 de Junio a las 14:00 hs.
Tarea corta #3	Lunes 04 de Julio a las 14:00 hs.
Reposición I, II y III parcial	Miércoles 27 de Julio a las 14:00 hs.
Ampliación	Viernes 05 de Agosto a las 8:00 hs.

Bibliografía

1. Clark, A. (1974). *Elementos de Álgebra Abstracta*. Madrid: Editorial Alambra.
2. Dubisch, R. (1965). *Introduction to Abstract Algebra..* New York: John Wiley and Son.
3. Dumit D, y Foote R. (2004). *Abstract Algebra*. Third edition. John Wiley and Son.
4. Fraleigh, J. B. (1967). *A first Course in Abstract Algebra*. New York: Addison-Wesley Publishing Company.
5. Herstein, I.N. (1993). *Álgebra Moderna*. Mexico: Editorial Trillas.
6. Herstein, I.N. (1988). *Álgebra Abstracta*. Mexico: Grupo Editorial Iberoamérica.
7. Hungerford, T. W. (1984). *Algebra*. Editorial: Springer-Verlag.
8. Jacobson, N. (1985). *Basic Algebra*. New York: Freeman and Company.
9. Rotman. (1973). *The Theory of Groups*. Second Edition. Boston: Allyn and Bacon.
10. Sepansky, M. (2010). *Algebra*. America Mathematical Society.
11. Vatsa, S., y Suchi, V. (2010). *Modern Algebra*. (2da. ed.). New Delhi: New Age International Limited.



Consideraciones sobre el Régimen disciplinario

En caso de detectarse fraude o plagio en las evaluaciones, se aplicará el Reglamento de Orden y Disciplina de los Estudiantes de la Universidad de Costa Rica. Esta normativa establece como faltas muy graves:

- **Artículo 4c:** Hacerse suplantar o suplantar a otro en la realización de actividades que por su naturaleza debe ser realizada por el estudiante, ya sea prueba, examen, control de conocimientos o cualquier otra operación susceptible de ser evaluada.
- **Artículo 4k:** Presentar como propia una obra intelectual elaborada por otra u otras personas, para cumplir con los requisitos de cursos, trabajos finales de graduación o actividades académicas similares. Asimismo, es una falta grave:
- **Artículo 5c:** Copiar de otro estudiante tareas, informes de laboratorio, trabajos de investigación o de cualquier otro tipo de actividad académica.



Es un acto u omisión que afecta las oportunidades de una persona o sus derechos humanos.

SON MANIFESTACIONES DE DISCRIMINACIÓN:

- Ataques físicos
- Burlas, bromas ofensivas
- Uso de vocabulario discriminador
- Trato diferencial o despectivo
- Exclusión o segregación
- Desinterés o maltrato
- Negación a brindar servicios

DENUNCIA

La denuncia puede presentarse personalmente o mediante correo electrónico ante la Comisión Institucional Contra la Discriminación (CICDI).

Ninguna de las personas involucradas en el proceso podrán sufrir prejuicios.

Si usted ha vivido una situación de discriminación puede acercarse a la Facultad de Ciencias para buscar apoyo.



2511-6345



facultad.ciencias@ucr.ac.cr





Toda conducta de naturaleza sexual indeseada por quien la recibe, que provoque efectos perjudiciales en el estado general o bienestar personal.

SON MANIFESTACIONES DE HOSTIGAMIENTO SEXUAL:

- Promesa o amenaza, implícita o expresa, relacionada con favores sexuales
- Propuestas o conductas de naturaleza sexual
- Humillaciones u ofensas con palabras, gestos o imágenes
- Acercamientos o formas de contacto físico no deseados
- Intentos de comunicación ajenos a la relación profesional o académica

DENUNCIA

Las denuncias se realizan en forma verbal o escrita, ante la Comisión Institucional Contra el Hostigamiento Sexual (CICHS).

CONTACTOS

Comisión Institucional contra el Hostigamiento Sexual: 2511-4898
comision.contrahostigamiento@ucr.ac.cr
Defensoría contra el Hostigamiento Sexual: 2511-1909
defensoriahs@ucr.ac.cr

