

## Carta al estudiante

### MA-0420

# Introducción a la Teoría de Números

### I Ciclo 2022

#### Datos Generales.

**Sigla:** MA0420.

**Nombre del curso:** Introducción a la Teoría de Números.

**Tipo de curso:** Teórico.

**Modalidad:** Presencial.

**Número de créditos:** 4 créditos.

**Número de horas semanales:** 5 horas.

**Requisitos:** MA0304 Álgebra y Análisis II.

**Ubicación en el plan de estudio:** IV año, I semestre.

**Horario del curso:** Lunes de las 8:00 a las 10:50, Jueves de las 8:00 a las 9:50.

**Profesor:** Adrián Moya Fernández

**Correo:** [joseadrian.moya@ucr.ac.cr](mailto:joseadrian.moya@ucr.ac.cr)

**Horario de Consulta:** Confirmar con el docente.

#### Descripción del curso.

Reciba la más cordial bienvenida al curso MA0420: Introducción a la teoría de números. Este curso está dirigido a estudiantes de VII semestre de la carrera de Enseñanza de la Matemática. El objetivo principal es estudiar los principales conceptos y resultados que son parte de la teoría de números. En el presente documento encontrará información sobre los aspectos del curso que usted debe conocer, tales como objetivos, contenidos, evaluación y bibliografía, principalmente. Se le sugiere leer con detenimiento esta carta y consultar sobre cualquier duda que tenga al respecto. El aprendizaje de la Matemática requiere del dominio de los conceptos propios de la materia, así como de gran cantidad de práctica. Se debe poner especial énfasis en comprender los conceptos y en desarrollar las destrezas necesarias para lograr un manejo apropiado de los procesos lógicos, para aplicarlos en la solución de los ejercicios que requieran hacer demostraciones.

La responsabilidad de llevar el curso con éxito es compartida. De usted, como estudiante, del cual se espera una actitud positiva que le permita llevar a cabo su tarea con la dedicación y el esfuerzo necesarios. De parte del docente, en calidad de facilitador del proceso de aprendizaje, pondrá a su disposición sus conocimientos, así como el mayor empeño. Desde ya, se le desea el mejor de los éxitos durante este ciclo lectivo.

## **Objetivo general:**

Aplicar la teoría de números a la solución de problemas relacionados con esta disciplina, así como fortalecer y aplicar los conocimientos adquiridos en cursos anteriores.

## **Objetivos Específicos**

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

1. Repasar el principio de inducción como herramienta básica en la demostración de algunas propiedades de los números reales.
2. Aplicar los conceptos y teoremas de divisibilidad, número primo y el algoritmo de la División Euclídea a la solución de problemas relacionados.
3. Estudiar el Teorema Fundamental de la Aritmética y su aplicación en algunos resultados de divisibilidad.
4. Resolver problemas relacionados con ecuaciones diofánticas lineales y no lineales.
5. Conocer los conceptos y teoremas de clases residuales y frecuencias modulares para aplicarlos a la solución de problemas.
6. Conocer las principales funciones aritméticas y su utilidad es la simplificación de algunos resultados de la teoría de números
7. Estudiar conceptos y teoremas relacionados con fracciones continuas y su utilidad en la aproximación de números reales
8. Aplicar el Teorema de Residuo Chino a la solución de problemas.
9. Conocer los conceptos de la teoría de congruencias polinomiales para aplicarlos a la solución de problemas.

## **Contenidos del Curso:**

1. Axiomas sobre números enteros.
2. Divisibilidad.

3. Algoritmo de la división de Euclides.
4. Máximo común divisor
5. Números primos.
6. Infinito de los números primos.
7. Teorema fundamental de la aritmética
8. Número de divisores de un entero y su suma.
9. Números perfectos.
10. Clases residuales.
11. Congruencias modulares.
12. Sistemas residuales completos y reducidos.
13. Funciones especiales.
14. Fracciones continuas
15. Congruencias lineales y ecuaciones.
16. Ecuaciones diofánticas no lineales
17. Teorema del Residuo Chino.
18. Congruencias polinomiales.

## Metodología:

1. Las clases se llevarán a cabo de manera presencial con una participación expositiva por parte del docente, con la respectiva atención a las interrogantes que tengan los y las estudiante. No obstante, se contemplará también la opción de dejar material para estudio individual de forma virtual cuando el docente lo considere necesario.
2. Resolución de ejercicios, de manera extraclase por parte de los estudiantes con el fin de reforzar la comprensión de los conceptos vistos en clases. Para ello se le entregará al estudiante listas de ejercicios o bien se sugerirá a los y las estudiantes, cuáles ejercicios realizar, de los textos que aparecen en la bibliografía.
3. La disponibilidad del docente será en horario de clase y horario de consulta por medio de correos, chats, foros y/o vídeo comunicación.

## Cronograma

Se advierte que las fechas propuestas a continuación son provisionales, su variación o ratificación quedan sujetas a criterios del docente.

|    | <b>Semana</b>                  | <b>Actividad</b>  |
|----|--------------------------------|---|
| 1  | Del 28 de Marzo al 1 de abril  | Discusión del programa del curso. Axiomas de los números enteros, |
| 2  | Del 4 de abril al 8 de abril   | Divisibilidad.  |
| 3  | Del 11 de abril al 15 de abril | <b>Semana Santa</b>   |
| 4  | Del 18 de abril al 22 de abril | División Euclídea. Máximo común divisor                           |
| 5  | Del 25 de abril al 29 de abril | Números primos  |
| 6  | Del 02 de mayo al 06 de mayo   | Infinito de los números primos.                                   |
| 7  | Del 09 de mayo al 13 de mayo   | Número de divisores de un entero y su suma. Números perfectos.    |
| 8  | Del 16 de mayo al 20 de mayo   | Clases residuales.  |
| 9  | Del 23 de mayo al 27 de mayo   | Congruencias modulares.   |
| 10 | Del 30 de mayo al 03 de junio  | Sistemas residuales completos y reducidos.                        |
| 11 | Del 06 de junio al 10 de junio | Ecuaciones diofánticas.   |
| 12 | Del 13 de junio 17 al de junio | Fracciones continuas  |
| 13 | Del 20 de junio al 24 de junio | Desarrollos en fracciones continuas                               |
| 14 | Del 27 de junio al 01 de julio | Funciones especiales  |
| 15 | Del 04 de julio al 08 de julio | Congruencias no lineales y ecuaciones.                            |
| 16 | Del 11 de julio al 15 de julio | Teorema del residuo Chino y Congruencias polinomiales.            |
| 17 | Del 18 de julio al 22 de julio | Entrega de proyecto   |
| 18 | Del 25 de julio al 29 de julio | <b>Exámenes Finales</b>   |

## Evaluación.

1. Se realizarán tres exámenes parciales. Los exámenes serán en modalidad presencial y deberán ser resueltos de manera individual. Cada uno con un porcentaje de **30 %**. Cada examen se aplicará en el aula que el docente comunique con anterioridad, en las siguientes fechas y horas.
  - a) I parcial: Jueves 05 de mayo. De la 8:00 am a la 11:00 am.
  - b) II parcial: Lunes 13 de junio. De la 8:00 am a la 11: 00 am.
  - c) III parcial: Lunes 18 julio. De la 8:00 am a la 11:00 am.
  - d) Reposición: Sábado 23 de julio. De la 8:00 am a la 11:00 am.
  - e) Ampliación: Sábado 30 de julio. De la 8:00 pm a la 11:00 am.

Es importante aclarar que estas fechas pueden cambiar de acuerdo con el desarrollo de los contenidos del curso.

2. El restante **10 %** se evaluará en un proyecto de investigación, el cuál se entregará en subgrupos en la fecha indicada en cronograma, para este las instrucciones y la rúbrica serán entregadas a los estudiantes durante el primer mes de clases.
3. Los temas por evaluar en cada examen parcial quedan a criterio del docente.
4. Puesto que es un curso teórico, los exámenes parciales contemplarán principalmente análisis matemático de teoría de números. Esto significa que los y las estudiantes deberán enfrentarse tanto a ejercicios para los que hay procedimientos matemáticos, como a ejercicios en los que deberán hacer demostraciones, las cuales requieren una comprensión más profunda de los contenidos que se evalúan.
5. Es importante aclarar, que las listas de ejercicios brindadas por el profesor, son de carácter formativo y tienen la finalidad de ayudar a comprender los conceptos vistos en clases. Por lo tanto, los exámenes parciales pueden contener algunos de los ejercicios indicados por el profesor en las listas de ejercicios, pero también pueden contener un alto porcentaje de ejercicios que no están contemplados en dichas listas.
6. Para cada examen parcial, el porcentaje de ejercicios tomados de las listas de ejercicios o de las referencias bibliográficas, mencionadas en la metodología, queda a criterio del docente.
7. Puesto que se trata de exámenes presenciales e individuales, se prohíbe el uso de cualquier material, físico o digital, adicional a la prueba que se le brinda al estudiante.
8. **Sobre las reposiciones:**
  - a) El estudiante deberá presentar una justificación escrita, donde detalle la razón por la cual se vió imposibilitado a presentarse a la prueba, sujeta al reglamento de Régimen Académico Estudiantil, Artículo 24.
  - b) El examen de reposición se realizará en la fecha detallada en la sección Evaluación, de manera presencial e individual.
  - c) La fecha de reposición es única.
9. **Sobre la nota final:** La nota de aprovechamiento (NA) es la suma correspondiente de los porcentajes obtenidos en los tres exámenes parciales.
  - a) Si  $67,5 \leq NA$  el o la estudiante aprueba el curso.
  - b) Si  $57,5 \leq NA < 67,5$  el o la estudiante tiene derecho a realizar examen de ampliación.
  - c) Si  $NA < 57,5$  el o la estudiante pierde el curso.

## En Relación con protocolos sanitarios.

1. El uso correcto de la mascarilla es de uso obligatorio dentro del aula. Eso implica que debe cubrir la nariz y la boca totalmente.
2. Debe lavarse las manos antes de ingresar al aula.
3. Utilice siempre el protocolo de tos y estornudo. Nunca lo haga sobre sus manos.
4. No se pueden ingerir alimentos dentro del aula.
5. Cada 50 minutos se hará un receso de 10 minutos para ventilar el aula.
6. Se recomienda portar siempre alcohol en gel y utilizarlo especialmente cuando se va a manipular material didáctico.
7. Para las horas de consulta presenciales, se recomienda avisar al docente al menos con un día de anticipación que va a hacer uso del tiempo de consulta, pues se deben evitar las aglomeraciones en espacios pequeños.

## Bibliografía:

1. Apostol, T. M. *Introducción a la teoría analítica de números*. Editorial Reverté, S. A. España. 1984.
2. Barrantes, H. Díaz, P. Murillo, M. y Sotom A. *Introducción a la teoría de números*. Editorial UNED. Primera edición. San Jose, Costa Rica. 2007.
3. Bourbaki, N. *Elementos de Historia de las Matemáticas*. Segunda Edición. Alianza Universal. Madrid. 1976.
4. Burton, D. M *The History of mathematics, An Introduction*. Seventh Edition. McGraw-Hill. 2011.
5. Burton, D.M. *Elementary Number Theory*. Seventh Edition. McGraw-Hill. 2011.
6. Burton, J. *Teoría de los números*. Editorial Trillas, S. A. México. 1969.
7. Guelfond, A. O. *Resolución de Ecuaciones en Números Enteros. Lecciones Populares*. Editorial Mir. Moscú. 1979.
8. Mora, W. *Introducción a la teoría de números*. Revista digital Matemática Educación e Internet ([www.tec-digital.itcr.ac.cr/revistamatematica/](http://www.tec-digital.itcr.ac.cr/revistamatematica/)). Primera Edición. Cartago, Costa Rica. 2014.
9. Murillo, M. y González, F. *Teoría de los números* . Editorial Tecnológica de Costa Rica. Segunda edición. Cartago, Costa Rica. 2012.

10. Niven, I y Zuckerman, H. *Introducción a la Teoría de los Números*. Segunda Edición. Centro Regional de Ayuda Técnica. México- 1969.
11. Stillwell, J. *Elements of Number Theory*. Springer-Verlag. New York Inc. New York. 2003.
12. Stillwell, J. *Mathematics and its history*. Springer-Verlag. United Stated of America. 1989.
13. Vorobiov, N. N. *Criterios de Divisibilidad*. Segunda Edición. Lecciones Populares. Editorial Mir. Moscú. 1984.
14. Weil, A. *Number Theory, an approach through history*. Birkhäuser Boston, Inc. United Stated of America. 1983.