



MA-0501 ANÁLISIS NUMÉRICO I  
CARTA AL ESTUDIANTE  
II CICLO 2017

**Horario:** Martes 13:00-14:50, Viernes 13:00-15:50

**Aula:** 217FM

**Requisitos:** CI-1101/MA-0450/MA-0455/MA-0460

**Créditos:** 4

## 1. Introducción

El análisis numérico es parte esencial en diversas disciplinas y áreas de la ciencia, en donde se utilizan computadoras y algoritmos para obtener resultados concretos en el modelado de diversos problemas de matemática aplicada. En el curso se estudiará teoría sobre aproximaciones y errores, teoremas clásicos de resolución de ecuaciones e integración. Se dará énfasis a temas de álgebra lineal numérica, útiles en la resolución de ecuaciones diferenciales y en el modelado de diversos problemas de la vida real. Se estudiará en general la convergencia y estabilidad de los algoritmos propuestos, así como su complejidad e implementación básica mediante el lenguaje de programación Matlab.

## 2. Objetivo general

Estudiar la teoría de análisis numérico y sus herramientas básicas en la resolución de problemas y modelos matemáticos.

## 3. Objetivos específicos

- Comprender el concepto de error en las aproximaciones numéricas.
- Utilizar `Matlab` para la resolución de problemas matemáticos.
- Aproximar numéricamente soluciones de ecuaciones no lineales.
- Resolver numéricamente sistemas de ecuaciones lineales.
- Interpolar conjuntos de datos mediante interpolación de Lagrange, Hermite y con funciones continuas a trozos.
- Integrar numéricamente utilizando métodos de cuadratura.

- Resolver numéricamente Ecuaciones Diferenciales Ordinarias mediante el método de Euler y Runge-Kutta.
- Obtener la factorización LU y QR de matrices en general.
- Obtener la factorización de Cholesky de matrices definidas positivas.
- Resolver numéricamente sistemas de ecuaciones lineales.
- Obtener aproximaciones numéricas al problema de valores y vectores propios.
- Utilizar los métodos de Diferencias Finitas y Elemento Finito para la resolución numérica de Ecuaciones Diferenciales Parciales.
- Analizar la convergencia de los métodos de Diferencias Finitas y Elemento Finito.

#### 4. Contenidos

La distribución tentativa de los contenidos del curso se presentan en la siguiente tabla. Semanalmente se brindarán notas que servirán de referencia para el estudio.

Semana	Temas
1. 07/08 - 11/08	Error en aproximaciones numéricas.
2. 14/08 - 18/08	Tutorial básico de Matlab.
3. 21/08 - 25/08	Elementos básicos de análisis. Repaso.
4. 28/08 - 01/09	Solución numérica de ecuaciones no lineales.
5. 04/09 - 08/09	Interpolación.
6. 11/09 - 15/09	Integración numérica.
7. 18/09 - 22/09	Integración numérica.
8. 25/09 - 29/09	Métodos numéricos para problemas de valor inicial. Métodos de Euler y Runge-Kutta.
9. 02/10 - 06/10	Factorización de matrices. Mínimos cuadrados.
10. 09/10 - 13/10	Estabilidad y condicionamiento.
11. 16/10 - 20/10	Sistemas de ecuaciones.
12. 23/10 - 27/10	Sistemas de ecuaciones.
13. 30/10 - 03/11	Valores y vectores propios.
14. 06/11 - 10/11	Métodos iterativos.
15. 13/11 - 17/11	Método de diferencias finitas.
16. 20/11 - 24/11	Método de elemento finito.
17. 27/11 - 01/12	Repaso.

#### 5. Metodología

Los contenidos serán expuestos en clases magistrales, dando énfasis a la comprensión de conceptos y al uso correcto del lenguaje matemático. Se asignarán tareas de manera frecuente que serán discutidas en clase.

## 6. Evaluación

La evaluación incluirá los siguientes rubros:

- Tres exámenes: 30 % cada uno.
- Tareas: 10 %.

Las tareas deberán ser entregadas en forma escrita y de manera individual. No se recibirán tareas después de la hora establecida. Para realizar examen de reposición, se debe entregar al profesor 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. Una vez aprobada la reposición, el profesor indicará la hora y fecha del examen.

Las fechas de los exámenes serán:

Examen	Día	Hora	Contenido
Examen 1	Miércoles 04 de octubre	9am	Semanas 1 - 7
Examen 2	Miércoles 08 de noviembre	9am	Semanas 8 - 12
Examen 3	Miércoles 06 de diciembre	9am	Semanas 13 - 17
Ampliación	Miércoles 13 de diciembre	9am	Todo

## 7. Referencias bibliográficas

1. E. K. BLUM. *Numerical Analysis and Computation: Theory and Practice*. Addison-Wesley Publishing Company, 1972.
2. R. BURDEN Y G. FAIRES. *Numerical Analysis*. PWS Publishing Company, Boston, 1993.
3. J. G. CALVO. *Notas del curso MA0501*. Escuela de Matemática, Universidad de Costa Rica, 2017.
4. S. CHAPRA Y R. CANALE. *Métodos Numéricos para Ingenieros*. McGraw-Hill, México, 1987.
5. M. OVERTON. *Numerical Computing with IEEE Floating Point Arithmetic*. Society for Industrial and Applied Mathematics, 2001.
6. A. QUARTERONI, F. SALERI Y P. GERVASIO. *Scientific Computing with Matlab and Octave*. Texts in Computational Science and Engineering, Springer, New York, 2014.
7. A. QUARTERONI Y A. VALLI. *Numerical Approximation of Partial Differential Equations*. Springer Series in Computational Mathematics, 2008.
8. E. SÜLI Y D. F. MAYERS. *An Introduction to Numerical Analysis*. Cambridge University Press, 2003.

9. L.N. TREFETHEN. *Approximation Theory and Approximation Practice*. Society for Industrial and Applied Mathematics, 2012.
10. L.N. TREFETHEN Y D. BAU. *Numerical Linear Algebra*. Society for Industrial and Applied Mathematics, 1997.

## 8. Atención a estudiantes

- Profesor: Juan Gabriel Calvo.
- Correo electrónico: [juan.calvo@ucr.ac.cr](mailto:juan.calvo@ucr.ac.cr)
- Teléfono: 2511 3417.
- Oficina 10, CIMPA (Nuevo edificio de Matemática, Ciudad de la Investigación).
- Horario: Jueves 2-5pm, o con cita previa.
- Casillero: 85 (segundo piso, Escuela de Matemática).
- El material del curso se encontrará disponible en la página <http://www.emate.ucr.ac.cr/juancalvo>.