

# Análisis Numérico

## MATEMÁTICAS

El presente documento es una síntesis de los elementos principales del curso de Análisis Numérico. No es un syllabus ni microdiseño, ni tampoco sustituye a un documento institucional equivalente.

## 01 Presentación

Diversas son los motivos que ameritan la presencia de un curso de Análisis Numérico en la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Magdalena. A continuación, destacamos algunos: Lineamientos nacionales e internacionales. Existe un consenso nacional e internacional acerca de la importancia de las matemáticas en la formación profesional de una persona, en particular en la de los ingenieros, tal como lo expresa Letelier (1990) (citado en ACOFI, s.f.): La Ingeniería tiene su fundamento científico en las ciencias naturales, particularmente en las ciencias exactas. Ellas constituyen una poderosa herramienta que contribuye a organizar lógica y eficazmente los intelectos, permite desarrollar nuevas tecnologías y hace operativas otras disciplinas, que, como la administración y la ingeniería económica, son a su vez, herramientas importantes para la ingeniería. (p. 28) De acuerdo con el grupo de trabajo de Matemáticas (MWG, Mathematics Working Group) de la Asociación Europea de Educación en Ingeniería (SEFI), las Matemáticas están en el centro de la ingeniería, y sirven tanto para la comunicación de resultados (lenguaje), como para la solución de problemas (herramienta) (Rodríguez et al., 2018). A nivel nacional, la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería ACOFI, en sus diferentes documentos de actualización y modernización del currículo de los programas de ingeniería, establece los temas mínimos que deben tratarse en una carrera de ingeniería.

## 02 Competencias genéricas

5

- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica matemática.
- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Habilidad para trabajar de forma autónoma.

## 03 Competencias específicas

7

- Dominio de los conceptos básicos de la matemática superior.

- Capacidad para expresarse correctamente utilizando el lenguaje de las matemáticas.
- Capacidad de abstracción, incluido el desarrollo lógico de teorías matemáticas y las relaciones entre ellas.
- Capacidad para formular problemas en lenguaje matemático, de forma tal que se faciliten su análisis y su solución.
- Capacidad para contribuir en la construcción de modelos matemáticos a partir de situaciones reales.
- Capacidad para utilizar las herramientas computacionales de cálculo numérico y simbólico para plantear y resolver problemas.
- Destreza en razonamientos cuantitativos. Disposición para enfrentarse a nuevos problemas en distintas áreas.

## 04 Resultado de aprendizaje del curso

---

Aplica métodos numéricos para aproximar la solución de ecuaciones no lineales y sistemas de ecuaciones producto de problemas de ciencia e ingeniería.. Construye polinomios de aproximación de modelos matemáticos o tablas de observación y los usa en procesos de derivación e integración numérica. Aplica las formulas recursivas de aproximación de EDO para resolver numéricamente problemas de valor inicial.

## 05 Unidades temáticas

---

3

### 1 Teoría del Error y Solución de Ecuaciones No-Lineales

Error absoluto, error relativo y error de truncamiento. Propagación de errores y Aritmética Computacional. Método de bisección Método de punto fijo método de Newton-Raphson. método de la regla falsa y método de la secante. Solución de Sistemas de Ecuaciones para varias variables.

### 2 Interpolación Polinomial y Solución de Sistemas de Ecuaciones Lineales

Aproximaciones usando polinomios de Taylor. Interpoladores de Lagrange. Aproximaciones usando polinomios interpoladores de Newton. Interpolación de Hemite y Splines Métodos Directos: Factorización de matrices. Método de Jacobi. Método de Gauss-Seidel, Método de SOR y criterio de convergencia

### 3 Integración Numérica y Soluciones de EDO con valor Inicial

Derivación numérica e integración numérica. Integración compuesta. Problemas de valor inicial y método de Euler. Método de Heum y método de la serie de Taylor. Métodos de Runge-Kutta y aplicaciones.

## 06 Bibliografía

---

5

- Burden, R. L., & Faires, J. D. Análisis numérico. Cengage Learning.

- Chapra, S. C., & Canale, R. P. Métodos numéricos para ingenieros. McGraw-Hill.
- Nieves, A., & Domínguez, F. C. Métodos numéricos aplicados a la ingeniería. Grupo Editorial Patria.
- Mathews, J. H., & Fink, K. D. Métodos numéricos con MATLAB. Prentice Hall.
- Gerald, C. F., & Wheatley, P. O. Análisis numérico con aplicaciones. Pearson Educación.