

Introducción General

Análisis Numérico

El análisis numérico es el área de la matemática y de las ciencias de la computación que crea, analiza e implementa algoritmos para resolver numéricamente problemas de la matemática continua. Dichos problemas, que involucran variables que varían de forma continua, se originan en las ciencias naturales, ciencias sociales, ingenierías, medicina, etc.

Si bien es cierto que existen algoritmos numéricos desde los orígenes de la civilización, es con el advenimiento de las computadoras digitales que los métodos numéricos adquieren una importancia fundamental en las ciencias y en las ingenierías. La disponibilidad de las computadoras digitales ha propiciado un aumento en el uso de modelos matemáticos más precisos en las distintas disciplinas científicas, y en la necesidad de disponer de métodos numéricos más sofisticados a fin de resolver dichos modelos.

Qué abarca?

El análisis numérico abarca todos los aspectos de la solución numérica de un problema, desde el desarrollo teórico y la interpretación de los métodos numéricos hasta su implementación práctica por medio de programas de computadora eficientes y fiables. Si bien el análisis numérico se puede dividir en distintas sub-áreas, en general las problemáticas que se presentan y los métodos matemáticos de análisis son comunes a todas ellas. Estos se pueden resumir de la siguiente manera:

- En muchas oportunidades surgen problemas que no tienen una solución analítica precisa o conveniente. En dichos casos es necesario aproximar el problema convenientemente por otro que sea más fácil de resolver y de analizar, de modo de obtener una solución aproximada del problema original mediante métodos de análisis numérico. Ej: el uso de la interpolación en el desarrollo de métodos numéricos de integración y de búsqueda de raíces.
- El componente “análisis” en análisis numérico es esencial. Nos basamos en herramientas de análisis matemático tales como: continuidad; diferenciabilidad; expansiones de Taylor; convergencia de sucesiones y series, etc.
- Adquiere gran importancia el concepto de error, su tamaño, y su forma analítica. Al aproximar un problema es importante conocer la naturaleza del error presente en la solución.
- El análisis numérico se interesa en conocer los efectos de disponer de precisión finita en la aritmética de las computadoras.
- La estabilidad de un problema se refiere a la sensibilidad de la solución del problema con respecto a pequeñas variaciones en los datos o parámetros del problema. Los métodos numéricos para resolver un problema no deben empeorar la sensibilidad del problema original.
- Adquiere gran importancia poder medir la eficiencia de los algoritmos utilizados. Por ejemplo, el “costo” de un algoritmo en particular se puede medir de acuerdo al número de

operaciones aritméticas requeridas, o de acuerdo a su velocidad de convergencia. Esto permite comparar el desempeño de un método numérico con respecto a otros en la resolución de un problema.

Objetivos del curso

- Familiarizarse con los métodos numéricos fundamentales del análisis numérico.
- Familiarizarse con el concepto de error y la necesidad de analizarlo y predecirlo.
- Adquirir experiencia práctica en la implementación de métodos numéricos por medio de la computadora.