

Métodos numéricos en ingeniería

Introducción

Oscar Alvarado Nava

oan@azc.uam.mx

Departamento de Electrónica

División de Ciencias Básicas e Ingeniería

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco

20-Invierno, mayo de 2020

Métodos numéricos y programas

- Invariablemente todos los métodos numéricos requerirán de una gran cantidad de operaciones
- Es muy conveniente utilizar sistemas de cómputo para que realicen las operaciones
 - Los sistemas de cómputo realizan miles de millones de operaciones aritméticas por segundo
 - La probabilidad de error al realizar estas operaciones es muy baja

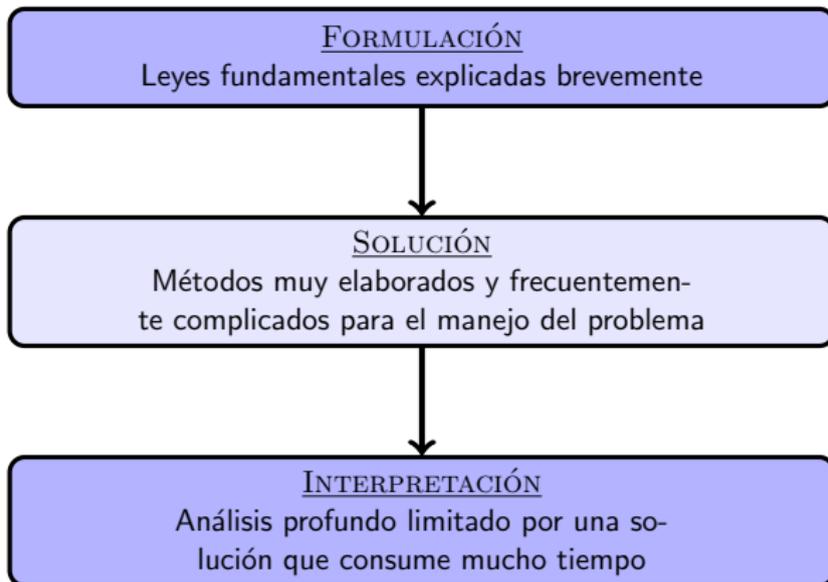
Métodos numéricos, algoritmos y sistemas de cómputo

- Los métodos numéricos se pueden expresar de forma algorítmica
- Los algoritmos se pueden expresar en lenguajes de programación de alto nivel
- Un programa en un lenguaje de alto nivel puede ser traducido para que un sistema de cómputo lo pueda ejecutar

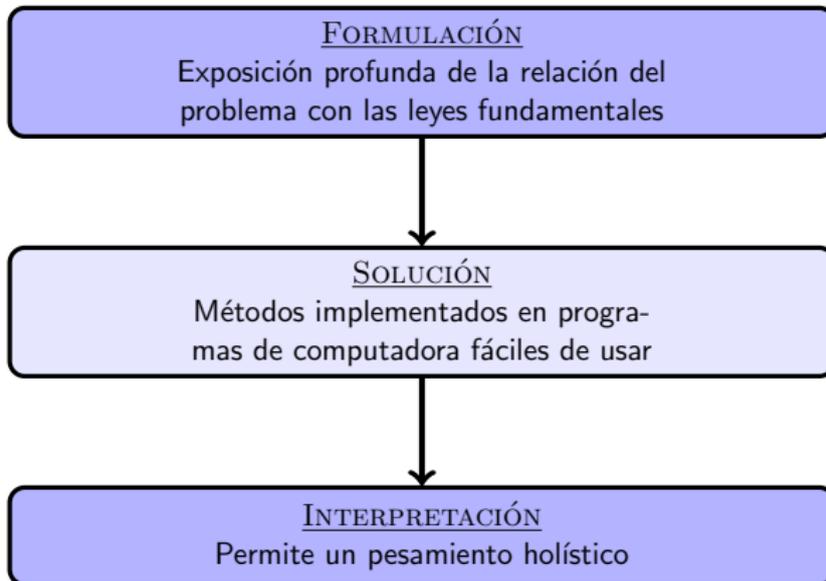
Simulación de sistemas

- La solución de un problema con un método numérico se puede repetir e ir aumentando la complejidad del modelo
 - Por ejemplo, para acercarlo a “la realidad”
 - Para tener interacción con el mismo en “tiempo real”
- La simulación de un sistema previa a su construcción, tiene varios beneficios
 - Mejor funcionalidad
 - Mayor seguridad
 - Menor costo económico

Soluciones a problemas de ingeniería, sin computadoras



Soluciones a problemas de ingeniería, con computadoras

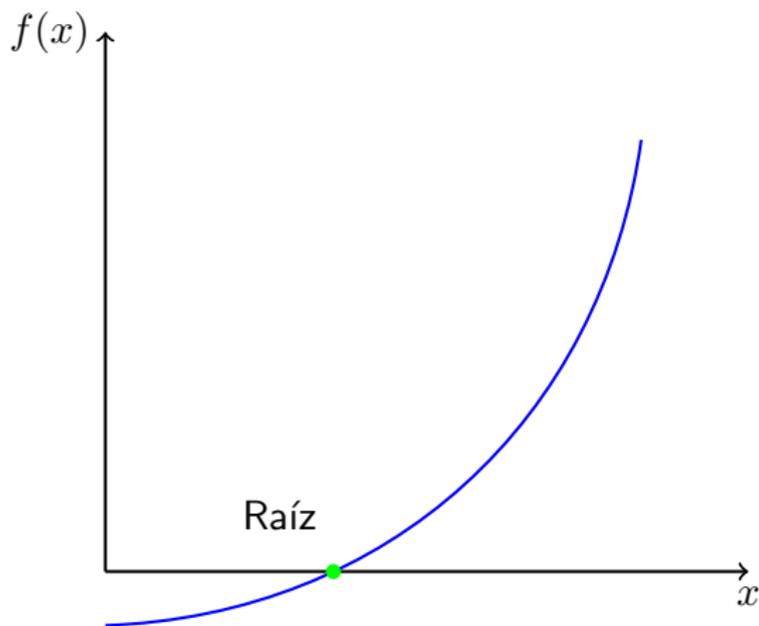


Contenido

- 1 **Introducción a los métodos numéricos**
 - Métodos numéricos y sistemas de cómputo
 - **Métodos numéricos**
 - Herramientas de desarrollo

Raíces de ecuaciones

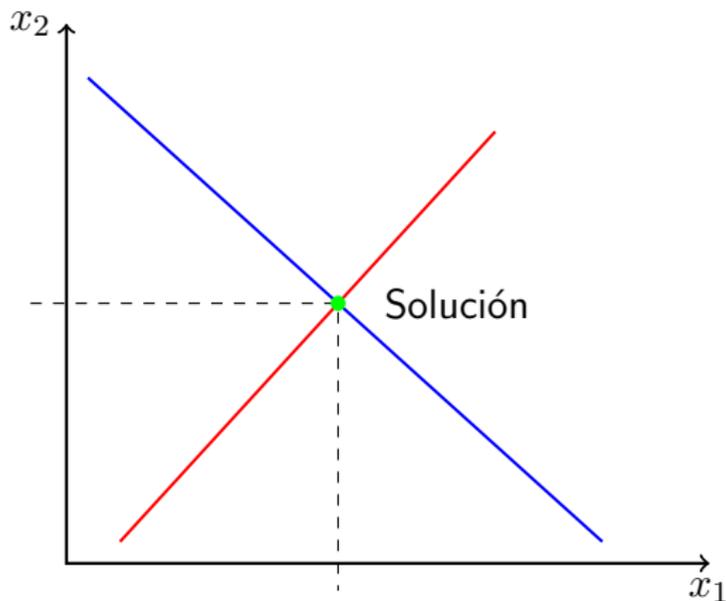
Resolver $f(x) = 0$, para x



Sistemas de ecuaciones

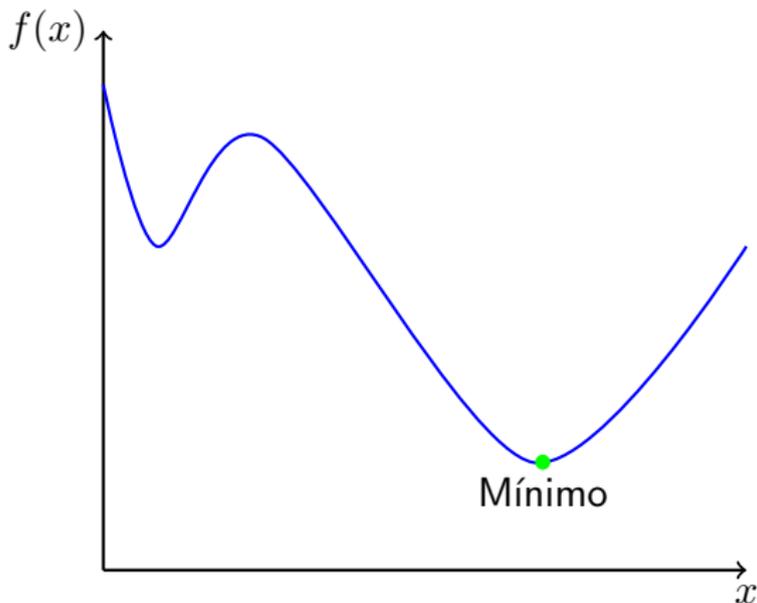
$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 = c_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 = c_2$$

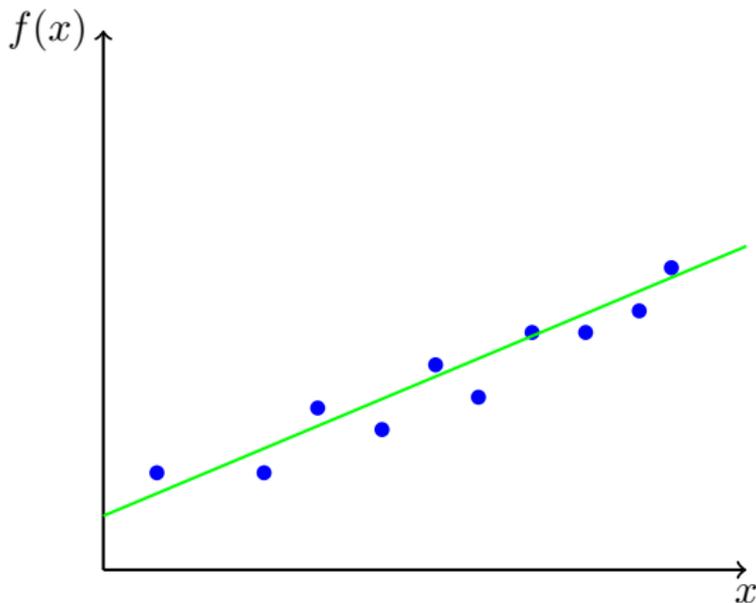


Optimización

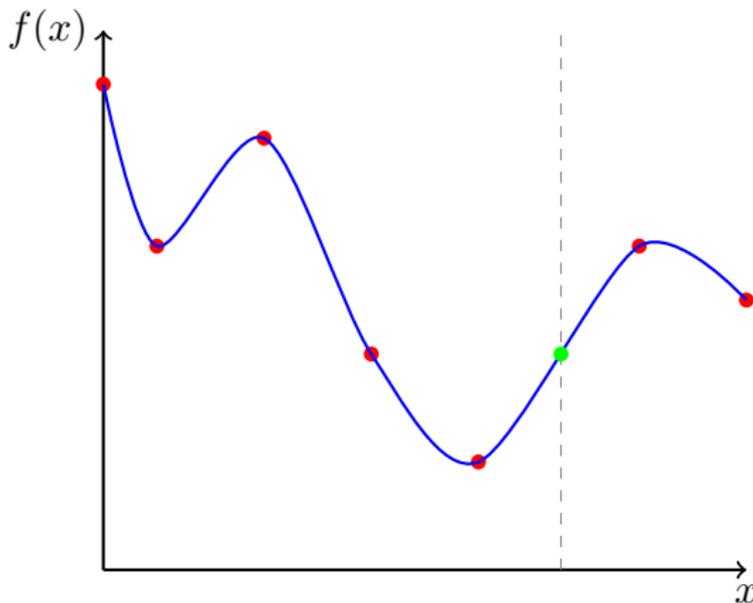
Determinar la x que da el óptimo de $f(x)$



Ajuste de curvas: regresión lineal

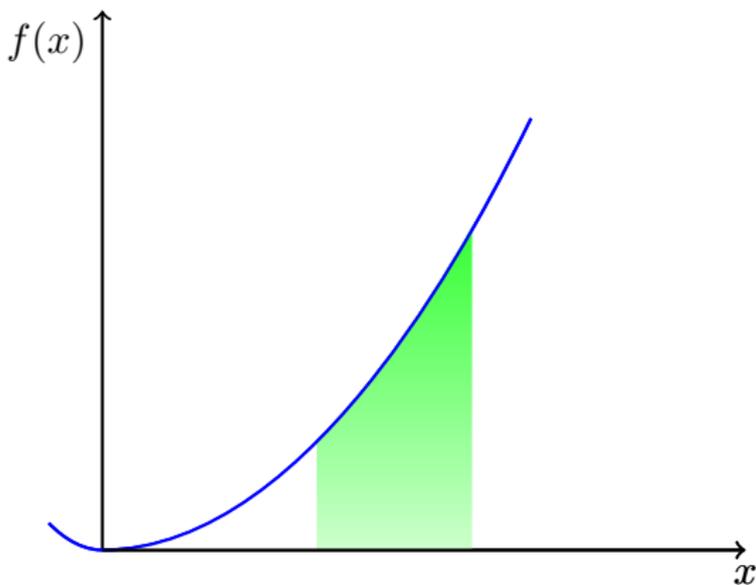


Ajuste de curvas: interpolación



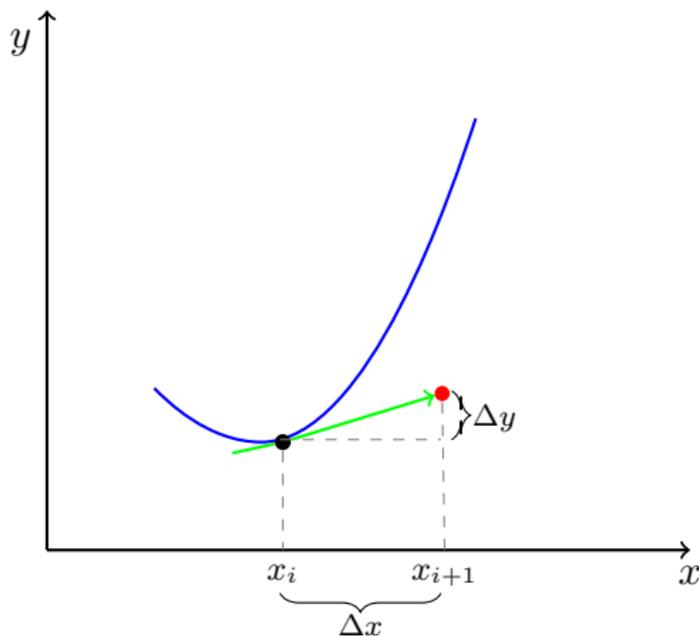
Integración

Área bajo la curva $I = \int_{x_0}^{x_1} f(x)dx$



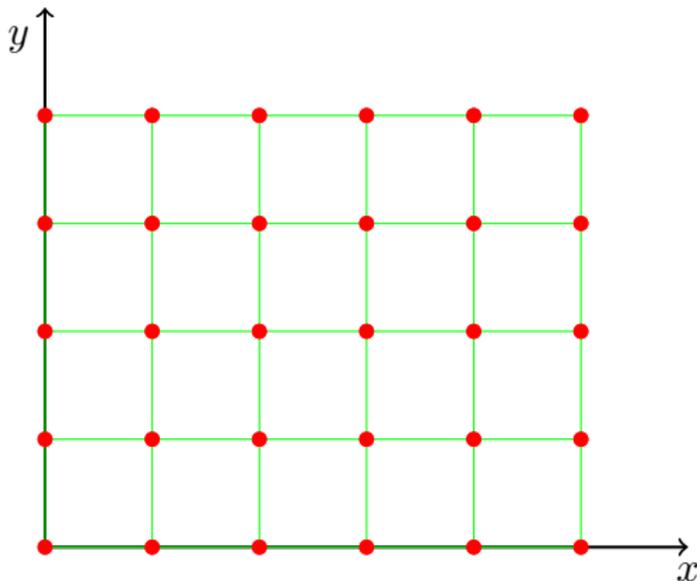
Ecuaciones diferenciales ordinarias

$$\frac{dy}{dx} \simeq \frac{\Delta y}{\Delta x} = f(x, y)$$



Ecuaciones diferenciales parciales

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = f(x, y), \text{ resolver para } u$$



Contenido

- 1 **Introducción a los métodos numéricos**
 - Métodos numéricos y sistemas de cómputo
 - Métodos numéricos
 - **Herramientas de desarrollo**

Requerimientos

- Matemáticas superiores
- Experiencia en programación estructurada
- Conocimientos del lenguaje de programación de alto nivel C
- Herramientas de cálculo simbólico y numérico

Matemáticas

- Geometría analítica
- Álgebra lineal
- Cálculo diferencial e integral
- Ecuaciones diferenciales

Programación estructurada

- Paradigma de programación estructurada
 - Secuencia
 - Selección
 - Iteración

Lenguaje de programación de alto nivel

- Lenguaje de programación C
 - Variables y tipos
 - Decisiones y ciclos
 - Arreglos: unidimensionales y bidimensionales
 - Cadenas
 - Funciones y funciones de biblioteca
 - Estructuras
 - Apuntadores
 - Archivos

Ambiente de desarrollo

- Ambiente de desarrollo: editores, compiladores y ambiente de ejecución
- Preferentemente Linux
 - Editores: vim, nano, gedit
 - Compilador: GNU/GCC
 - Python
- Opcionalmente winbugs

Herramientas de cálculo simbólico y numérico

- Preferentemente software libre
 - Octave
 - GNUplot
 - Python
- Software propietario con licencia de prueba
 - Mathematica
 - MATLAB

Material de ayuda

- Métodos numéricos en ingeniería:

<http://academicos.azc.uam.mx/oan/mni>

- Aula virtual:

<http://camvia.azc.uam.mx>

CBI201-1768 Métodos Numéricos en Ingeniería