

# ANÁLISIS NUMÉRICO

Trimestre 25P

**Clave de UEA:** 2131138

**Grupo:** CI01

**Horario y salón:** lunes (B306), miércoles (B110) y viernes (SALA-F, a un costado de Rectoría) de 12:00 a 14:00 h

**Profesora:** María Luisa Sandoval Solís.

**Cubículo:** AT-223

**E\_mail:** [mlss@xanum.uam.mx](mailto:mlss@xanum.uam.mx)

**Asesorías:** lunes y miércoles de 11:00 a 12:00 h

**Ayudante:** José Luis Palacios Cortés

**Horario asesorías:** lunes de 11:00-12:00 h y viernes de 10:00 a 11:00 h

**Lugar:** Cubículo de Ayudantes Matemáticas, primer piso del AT

**E\_mail:** [jospalacios3@gmail.com](mailto:jospalacios3@gmail.com)

**Lenguaje de programación:** Lenguaje M de MATLAB

(<https://www.uam.mx/ti/soft/matlab.html>) u Octave

(<https://www.gnu.org/software/octave/download.html>) versiones recientes.

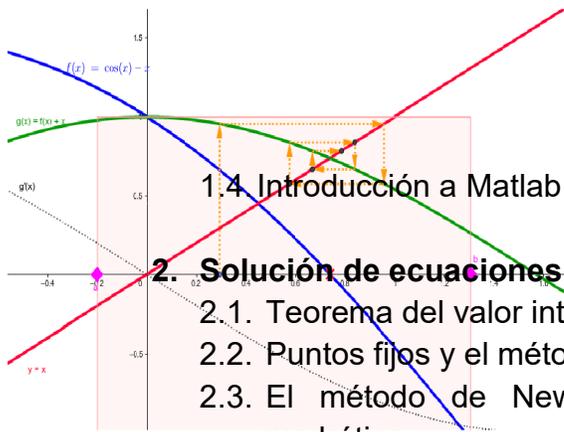
## OBJETIVO.

Al finalizar el curso el alumno será capaz de estudiar y aplicar los métodos de aproximación numérica a problemas que aparecen en álgebra lineal, ecuaciones no lineales, interpolación, integración y ecuaciones diferenciales ordinarias. Entender las bases matemáticas de los métodos numéricos y expresar en forma oral y escrita los procedimientos y algoritmos utilizados, así como sus conclusiones. Además de implementar computacionalmente algunos algoritmos numéricos en Matlab.

## TEMARIO

### 1. Introducción a los métodos numéricos (1 semana)

- 1.1. Representación en punto flotante de un número real
- 1.2. Errores relativo y global. Propagación de errores
- 1.3. Condicionamiento y estabilidad



## 1.4 Introducción a Matlab

## 2. Solución de ecuaciones no lineales en una variable (2 semanas)

- 2.1. Teorema del valor intermedio. Método de bisección.
- 2.2. Puntos fijos y el método de iteraciones sucesivas. Orden de convergencia.
- 2.3. El método de Newton-Raphson. Teorema de Taylor. Convergencia cuadrática.
- 2.4. Aplicación a la determinación de raíces de un polinomio.

## 3. Métodos directos para resolver sistemas de ecuaciones algebraicas lineales (2 semanas)

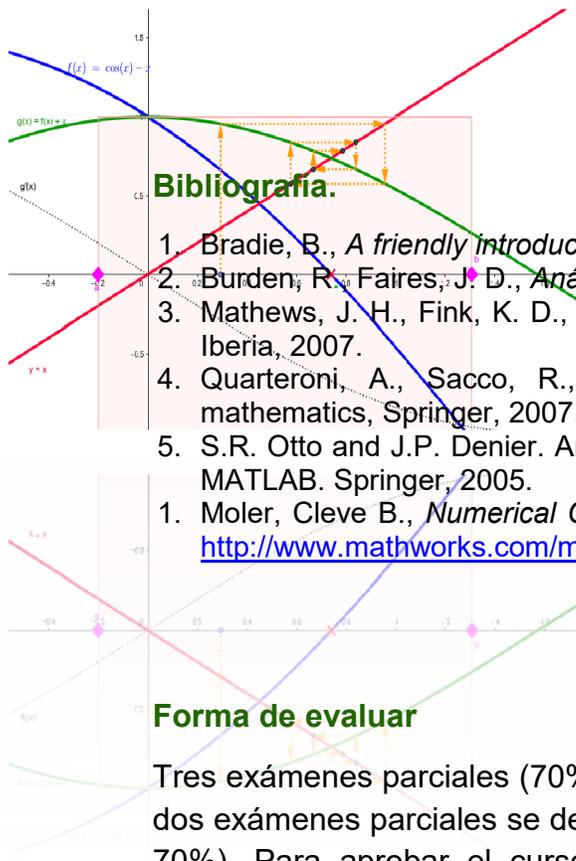
- 3.1. Normas de vectores y matrices.
- 3.2. Aplicación de Eliminación de Gauss a sistemas lineales de  $n$  ecuaciones con  $n$  incógnitas.
- 3.3. Factorización **LU** de matrices. Métodos para sistemas tridiagonales.
- 3.4. Número de condición de una matriz. Estimación del error del residuo. Técnicas de pivoteo parcial.
- 3.5. Matrices simétricas y definidas positivas. Factorización de tipo Choleski.

## 4. Interpolación e Integración numérica (2.5 semana)

- 4.1. Problema general de interpolación. Interpolación de Lagrange. Error de la aproximación.
- 4.2. Forma de Newton del polinomio de interpolación. Diferencias finitas y divididas. Estimación del error.
- 4.3. Cuadratura de Newton-Cotes. Fórmulas abiertas y cerradas.
- 4.4. Cuadraturas de Gauss.

## 5. Solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias (3.5 semanas)

- 5.1. Ejemplos de ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO) que no tengan solución analítica. Problemas bien planteados.
- 5.2. Método de Euler. Error local y global de truncamiento, consistencia y estabilidad. Convergencia.
- 5.3. Los métodos de Taylor de orden superior.
- 5.4. Métodos de Runge-Kutta.
- 5.5. Sistemas de EDO de primer orden. Transformación de EDO de orden superior en sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden.
- 5.6. Aplicación a la solución de EDO escalares o sistemas, lineales y no lineales y de primer orden o de orden superior.



### Bibliografía.

1. Bradie, B., *A friendly introduction to numerical analysis*. Pearson Prentice-Hall, 2006.
2. Burden, R. Faires, J. D., *Análisis Numérico*. 10ª ed. Cengage learning, 2016.
3. Mathews, J. H., Fink, K. D., *Métodos numéricos con Matlab*. 3a. Edición Prentice-Hall Iberia, 2007.
4. Quarteroni, A., Sacco, R., Saleri, F., *Numerical mathematics*. Text in applied mathematics, Springer, 2007.
5. S.R. Otto and J.P. Denier. *An Introduction to Programming and Numerical Methods in MATLAB*. Springer, 2005.
1. Moler, Cleve B., *Numerical Computing with MATLAB*. SIAM, Philadelphia, PA., 2004. <http://www.mathworks.com/moler/chapters.html>

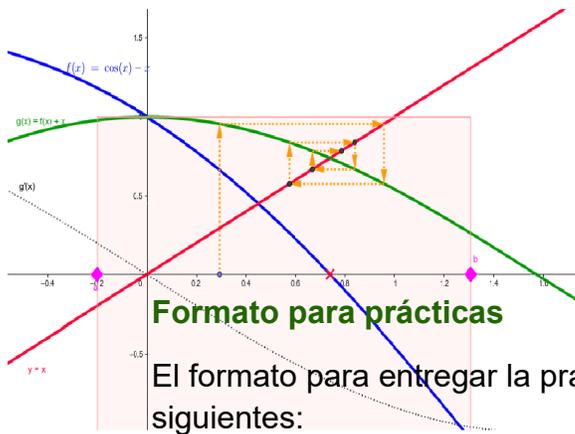
### Forma de evaluar

Tres exámenes parciales (70%) y prácticas y tareas (30%). En el caso de reprobar dos exámenes parciales se deberá presentar el Examen Global (en la Semana 12, 70%). Para aprobar el curso se requiere: 1) un promedio aprobatorio de los exámenes parciales o del examen global, 2) haber entregado el 70% de las prácticas y que 3) el promedio global sea aprobatorio.

ALA I	Semana	Fecha
Primer Examen Parcial	4	20 de junio 25
Segundo Examen Parcial	8	18 de juliol 25
Tercer Examen Parcial	11	6 o 8 de agosto 25
Examen Global	12	Por confirmar

### Escala de calificaciones:

- [0.0, 6.0) - NA
- [6.0, 7.5] - S
- (7.5, 8.8) - B
- [8.8, 10] - MB



## Formato para prácticas

El formato para entregar la práctica es un archivo en \*.pdf que contenga los puntos siguientes:

1. Título y número de Práctica, con datos personales y fecha.
2. Presentación de la práctica y si así lo desean con una pequeña introducción al tema de la práctica.
3. Desarrollo de la práctica donde describan los resultados de las gráficas e interpreten los resultados.
4. Conclusiones.

Tanto el archivo pdf como los programas fuentes de Matlab, si se dejó programar, se guardan en una carpeta con su nombre y se sube al drive en la liga que se indique.

El pdf se calificará en Grade-Scope, el ayudante José Luis Palacios les indicará cómo subir su archivo.

### Aspectos importantes:

- Hay una tolerancia de media hora para poder entrar al salón de clase.
- Durante la clase no se pueden tener encendidos aparatos electrónicos como celulares, ipods, etc.
- No se aceptan oyentes.
- No habrá recuperación de los exámenes parciales.
- No se podrán presentar los exámenes extemporáneamente.
- Se dejarán lista de ejercicios (tareas) para preparar su examen