



CREER...CREAR...CRECER

Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

## FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE ASIGNATURAS



CREER...CREAR...CRECER

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

**CARRERA:** Licenciatura en Matemática.

**PLAN DE ESTUDIOS:** 2008.

**ASIGNATURA:** Cálculo Numérico Computacional.      **CÓDIGO:** 2030.

**DOCENTE RESPONSABLE:** Dr. David Eduardo Ferreyra.

**EQUIPO DOCENTE:** Dr. David Eduardo Ferreyra, Lic. Carmina Alturria Lanzardo.

**AÑO ACADÉMICO:** 2019.

**REGIMEN DE LA ASIGNATURA:** Cuatrimestral.

**RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:**

**CARGA HORARIA TOTAL:** 8 hs.

**TEÓRICAS:** 4 hs. **PRÁCTICAS:** 4 hs.

	Aprobada	Regular
Para cursar	Cálculo I (1921)	Cálculo II (1928) Taller de Informática (1927)
Para rendir	Cálculo I (1921) Cálculo II (1928) Taller de Informática (1927)	

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Obligatoria.



CREER...CREAR...CRECER

*Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales*

## **A. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Análisis Numérico corresponde al segundo año, primer cuatrimestre del plan de estudio de la Licenciatura en Matemática.

## **B. OBJETIVOS PROPUESTOS**

Lograr que los alumnos sean capaces de:

- Resolver los problemas a través de la modelización de los métodos numéricos descriptos en clases teóricas.
- Reconocer los problemas que se presentan al utilizar métodos numéricos y sus posibles soluciones.
- Discernir, entre los distintos métodos, el óptimo a utilizar en la resolución de un problema específico.
- Generar con los alumnos propuestas de uso y estrategias de abordaje utilizando entornos computacionales.

## **C. CONTENIDOS BÁSICOS DEL PROGRAMA A DESARROLLAR**

Red de punto Flotante y Error.  
Resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales.  
Solución de ecuaciones no lineales.  
Interpolación y Aproximación numérica.  
Ajuste de Datos por mínimos cuadrados.  
Diferenciación e Integración numérica.

## **D. FUNDAMENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS**

El objetivo de esta asignatura es introducir los primeros conceptos del Análisis Numérico tanto desde un punto de vista teórico como práctico. Se trata de que el alumno incorpore los distintos conceptos y dificultades que surgen al resolver aproximadamente una variedad de problemas de la matemática y sus aplicaciones. Se promueve la participación activa del alumno, quien deberá aplicar los métodos en casos concretos utilizando para ello paquetes de programas de análisis numérico, razón por la cual será fundamental el manejo de entornos computacionales como Octave o Matlab.

En la primera unidad se analizan la representación de los números en una computadora y la propagación de los errores de redondeo al realizar cálculos.

En las unidades siguientes se desarrollan los conceptos elementales para abordar la solución de ecuaciones en una variable, ello como herramienta básica para hallar los ceros de funciones. Se retoma la solución de sistemas de ecuaciones lineales, analizándose los problemas numéricos que el método de solución directa presenta y se introduce el uso de métodos iterativos para sistemas de ecuaciones lineales.

En unidades posteriores se estudia la aproximación de funciones tanto por interpolación de funciones como por ajuste de datos por mínimos cuadrados, técnicas para obtener aproximantes de una función.

Por último se abordan los cálculos numéricos y algoritmos correspondientes para calcular derivadas e integrales de funciones en una variable.



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

## E. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

**CLASES TEÓRICAS:** En ellas el profesor desarrolla los conceptos fundamentales con sus demostraciones y algunas aplicaciones. En lo posible, se introducen los temas planteando situaciones donde se pone en evidencia la necesidad del concepto a desarrollar; así los alumnos aprenden a identificar qué problemas requieren métodos numéricos para su solución. En cada situación se analizan las cifras significativas del resultado y la estabilidad del algoritmo utilizado para su solución, lo que ayuda a valorar la necesidad de contar con algoritmos confiables en cuanto a los valores obtenidos con ellos y a conocer su velocidad de convergencia. Se promueve la participación del estudiante en la deducción de los conceptos y en la solución de ejemplos que ayudan a clarificar las nociones dadas.

**CLASES PRÁCTICAS:** Es el espacio donde se resuelven Guías Prácticas con problemas para aplicar las técnicas de análisis numérico. Además, para la solución de algunos problemas se implementan los algoritmos numéricos necesarios en lenguaje Octave o Matlab y se discuten los resultados obtenidos con respecto a su complejidad, tiempo de cálculo, requerimientos para su aplicación, estabilidad del algoritmo implementado, propagación de los errores, entre otros. Este trabajo permite evidenciar el grado de entendimiento de los métodos analizados. En estas clases se favorece el trabajo autónomo y se trata que el alumno analice y practique el uso de los contenidos ya desarrollados.

## F. NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

- Trabajo práctico Nro. 1: Red de punto Flotante y Error.
- Trabajo práctico Nro. 2: Resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales.
- Trabajo práctico Nro. 3: Solución de ecuaciones no lineales.
- Trabajo práctico Nro. 4: Interpolación y Aproximación numérica.
- Trabajo práctico Nro. 5: Ajuste de Datos por mínimos cuadrados.
- Trabajo práctico Nro. 6: Diferenciación e Integración numérica.

## G. HORARIOS DE CLASES:

- Teóricos:** Martes de 12 a 14 hs. y Jueves de 12 a 14 hs
- Prácticos:** Martes de 14 a 16 hs y Jueves de 14 a 16 hs.
- Clases de Consultas:** Lunes de 10 hs. a 11 hs.

## H. MODALIDAD DE EVALUACIÓN:

**Evaluaciones Parciales:** El primer examen parcial escrito será sobre problemas del tipo desarrollado en los prácticos 1, 2 y 3. El segundo examen parcial escrito versará sobre problemas del tipo desarrollado en los prácticos 4, 5 y 6. Cada parcial puede ser recuperado.

**Evaluación Final:** Un examen final oral sobre los contenidos teóricos de la asignatura.

**Condiciones de regularidad:** Para regularizar esta asignatura los alumnos deberán aprobar dos parciales o sus correspondientes recuperatorios.

**Condiciones de promoción:** no posee.

**PROGRAMA ANALÍTICO**



## A) CONTENIDOS

Unidad N° 1: Aritmética de punto flotante. Representación de los números en una computadora. Errores de redondeo y truncado. Propagación de los errores en los cálculos. Ejemplos de problemas mal condicionados. Estabilidad numérica. Introducción a los entornos computacionales Octave y Matlab.

Unidad N° 2: Introducción al álgebra lineal computacional: Sistema de ecuaciones lineales. Eliminación gaussiana y sustitución hacia atrás. Estrategias de pivoteo. Algunas normas vectoriales y matriciales. Matrices mal condicionadas. Técnicas iterativas para la resolución de sistemas lineales: Método de Jacobi y Método de Gauss-Seidel. Implementación de algoritmos.

Unidad N° 3: Solución numérica de ecuaciones no lineales en una incógnita. Métodos iterativos: Bisección, Regula Falsi, Regula Falsi Modificada, Secante, Método de Newton, Iteración de punto Fijo. Estudio del esquema general de los métodos iterativos, convergencia y error. Aceleración en la convergencia. Proceso  $\Delta^2$  de Aitken. Iteración de Steffensen. Ecuaciones polinómicas: Raíces reales: método de Newton para ceros reales de polinomios. Búsqueda de raíces de polinomios: método de Müller. Implementación de algoritmos.

Unidad N° 4: Interpolación y Aproximación numérica: Existencia y unicidad del polinomio interpolante. Formas de Lagrange y de Newton del polinomio interpolante. Error en el polinomio interpolante. Interpolación oscilatoria.

Unidad N° 5: Ajuste de datos. Aproximación discreta de mínimos cuadrados. Ecuaciones normales. Formulación matricial. Uso de herramientas computacionales para resolver. Implementación de algoritmos.

Unidad N° 6: Derivación numérica: algunas reglas de cálculo. Error en la aproximación. Integración Numérica, reglas de cuadraturas simples y compuestas: Método del rectángulo. Método del Punto Medio. Método del Trapecio. Método de Simpson. Estudio del error. Reglas Gaussianas. Implementación de algoritmos.

## B) CRONOGRAMA DE CLASES Y PARCIALES

Semana	Fecha	Teóricos	Prácticos	Fecha	Parciales/Recup.
1	12/03 y 14/03	Unidad 1	Práctico 1		
2	19/03 y 21/03	Unidad 2	Práctico 1		
3	26/03 y 28/03	Unidad 2	Práctico 2		
4	04/04	Unidad 3	Práctico 2		
5	9/04 y 11/04	Unidad 3	Práctico 3		
6	16/04 y 18/04	Unidad 3	Práctico 3		
7	23/04 y 25/04	Unidad 4	Práctico 3		
8	30/04 y 02/05	Unidad 4	Práctico 4		
9	09/05	Unidad 5	Práctico 4	7/05	Primer Parcial
10	14/05 y 16/05	Unidad 5	Práctico 5		
11	21/05 y 23/05	Unidad 6	Práctico 5		
12	28/05 y 30/05	Unidad 6	Práctico 6		
13	04/06 y 06/06	Unidad 6	Práctica 6		
14				11/06, 18/06, 21/06	Segundo Parcial Recup. 1, Recup. 2



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

## C) BIBLIOGRAFÍA

### Obligatoria

R.L. Burden, J.D. Faires, *Numerical Analysis*, Ninth edition, Brooks/Cole Cengage Learning, USA, 2011.

S.C. Chapra, R.P. Canale, *Numerical Methods for Engineers*, Sixth edition, McGraw-Hill, New York, 2010.

R. Durán, S. Lasalle, J. Rossi, *Elementos de Cálculo Numérico*, Apuntes disponible en [http://mate.dm.uba.ar/~slassall/Duran\\_Lassalle\\_Rossi.pdf](http://mate.dm.uba.ar/~slassall/Duran_Lassalle_Rossi.pdf).

D. Kincaid, W. Cheney, *Análisis Numérico: Las matemáticas del cálculo científico*, Addison-Wesley Iberoamericana, 1994.

J.H. Mathews, K.D. Fink, *Métodos Numéricos con Matlab*, Prentice-Hall, 2000.

D.S. Watkins, *Fundamentals of Matrix Computations*, Third edition, Wiley, 2010.

### Complementaria

S.D. Conte, C. de Boor, *Elementary Numerical Analysis. An Algorithmic Approach*, Third edition, McGraw-Hill, New York, 1980.

B. Datta, *Numerical Linear Algebra and Applications*, Second edition, SIAM, 2010.

H. González, *Análisis Numérico. Primer Curso*, Nueva Librería, 2002.

S. Nakamura, *Análisis Numérico y visualización gráfica con Matlab*, Prentice-Hall, 1997.

C. Pérez, *Matlab y sus aplicaciones en las Ciencias y la Ingeniería*, Prentice-Hall, Madrid, 2002.

W.A. Smith, *Análisis Numérico*, Prentice-Hall Hispanoamericana, 1998.