

### IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<b>Unidad académica:</b> Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas							
<b>Plan de estudios:</b> Licenciatura en Inteligencia Artificial							
<b>Unidad de aprendizaje:</b>  MÉTODOS NUMÉRICOS				<b>Ciclo de formación:</b> Básico <b>Eje general de formación:</b> Teórico-Técnica <b>Área de conocimiento:</b> Matemáticas para las ciencias de la computación <b>Semestre:</b> 3º			
<b>Elaborada por:</b> Dra. Elisa Chinos Olivan				<b>Fecha de elaboración:</b> Abril, 2021			
<b>Clave:</b>	<b>Horas teóricas</b> :	<b>Horas prácticas</b> :	<b>Horas totales</b> :	<b>Créditos</b> :	<b>Tipo de unidad de aprendizaje</b> :	<b>Carácter de la unidad de aprendizaje</b> :	<b>Modalidad:</b>
MN18CB03020 8	03	02	05	08	Obligatoria	Teórico - Práctica	Escolarizada
<b>Plan (es) de estudio en los que se imparte:</b> A partir de todos los programas impartidos por el Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas.							

### ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<p><b>Presentación:</b></p> <p>Se abordan las finalidades fundamentales de los métodos numéricos: encontrar soluciones aproximadas aceptables, cuando no se conocen métodos para calcular soluciones exactas, o cuando los métodos que calculan soluciones exactas tardan demasiado tiempo (meses o años) en encontrar dichas soluciones; y diseñar métodos de solución que se adapten mejor a las capacidades y limitaciones de las computadoras.</p>
--



**Propósito:**

Conozca, comprenda, analice y aplique los diferentes métodos numéricos, al término de la unidad de aprendizaje, mediante el análisis de los errores inevitables, con la finalidad de resolver problemas con mayor precisión en el entorno real con creatividad y pensamiento crítico.

**Competencias que contribuyen al perfil de egreso**

**Competencias genéricas:**

- CG2. Capacidad del pensamiento crítico y reflexivo.
- CG3. Capacidad crítica y autocrítica.
- CG4. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.

**Competencias específicas:**

- CE2. Simplifica el análisis de problemas mediante el uso de transformaciones matemáticas para encontrar soluciones en un contexto real con actitud propositiva.
- CE3. Genera soluciones aplicando conocimiento teórico en matemáticas, para resolver problemas reales de la ciencia y la industria de una manera analítica.

**CONTENIDOS**

Bloques:	Temas
1. Introducción a los problemas numéricos.	1.1. Cálculos con computadora: <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.1. Dígitos significativos de precisión, ejemplos prácticos.</li> <li>1.1.2. Errores; absoluto y relativo.</li> <li>1.1.3. Exactitud y precisión. Redondeo y truncamiento.</li> </ul> 1.2. Series de Taylor <ul style="list-style-type: none"> <li>1.2.1. Algoritmo completo de Horner</li> <li>1.2.2. Teorema de Taylor en términos de <math>(x-c)</math></li> <li>1.2.3. Cláusulas de Horn</li> <li>1.2.4. Teorema de Taylor en términos de <math>h</math></li> <li>1.2.5 Series alternantes</li> </ul> 1.3. Representación de punto flotante y errores <ul style="list-style-type: none"> <li>1.3.1. Representación de punto flotante normalizada</li> <li>1.3.2. Forma de punto flotante de precisión simple</li> <li>1.3.3. Forma de punto flotante de doble precisión</li> <li>1.3.4 Errores de cómputo en la representación de números</li> <li>1.3.5 Notación <math>fl(x)</math> y análisis de error hacia atrás</li> </ul> 1.4. Pérdida de significancia <ul style="list-style-type: none"> <li>1.4.1. Dígitos significativos</li> <li>1.4.2. Pérdida de significancia causada por la computación</li> </ul>



	<p>1.4.3. Teorema de pérdida de precisión</p> <p>1.3.4. Cómo evitar la pérdida de significancia en la resta</p>
2. Localización de raíces de ecuaciones	<p>2.1. Método de bisección</p> <p>2.1.1. Algoritmo de la bisección</p> <p>2.1.2. Análisis de convergencia</p> <p>2.1.3. Método de la falsa posición y modificaciones</p> <p>2.2. Método de Newton</p> <p>2.2.1. Interpretaciones del método de Newton</p> <p>2.2.2. Análisis de convergencia</p> <p>2.2.3. Sistemas de ecuaciones no lineales</p> <p>2.3. Método de la secante</p> <p>2.3.1. Algoritmo de la secante</p> <p>2.3.2. Análisis de convergencia</p> <p>2.3.3. Comparación de métodos</p>
3. Interpolación y diferenciación numérica	<p>3.1. Interpolación polinomial</p> <p>3.1.1. Polinomio de interpolación de Lagrange</p> <p>3.1.2. Interpolación polinomial de Newton</p> <p>3.1.3. Forma anidada de la interpolación polinomial de Newton</p> <p>3.1.4. Cálculo de los coeficientes del polinomio de interpolación de Newton usando diferencias divididas</p> <p>3.1.4. Interpolación polinomial con el algoritmo de Neville</p> <p>3.1.5. Errores en la interpolación polinomial</p> <p>3.2. Cálculo de derivadas y extrapolación de Richardson</p> <p>3.2.1. Fórmulas de la primera derivada mediante series de Taylor</p> <p>3.2.2. Extrapolación de Richardson.</p> <p>3.2.3. Teorema de la extrapolación de Richardson</p> <p>3.2.4. Algoritmo de la extrapolación de Richardson</p> <p>3.2.5. Fórmulas de la primera derivada mediante interpolación de polinomios</p> <p>3.2.6. Fórmulas para la segunda derivada mediante series de Taylor</p>



<p>4. Integración numérica</p>	<p>4.1. Suma inferior y suma superior  4.1.1. Integrales definidas e indefinidas  4.1.2. Suma inferior y superior  4.1.3. Funciones Riemman integrables  4.2. Regla del trapecio  4.2.1. Partición uniforme del intervalo sobre el cual se va a integrar  4.2.2. Análisis del error y ejemplos  4.2.3. Fórmula recursiva del trapecio para particiones uniformes del intervalo  4.3. Algoritmo de Romberg  4.3.1. Desarrollo del algoritmo de Romberg  4.3.2. Fórmula de Euler-Maclaurin  4.2.3. Extrapolación general  4.4. Regla de Simpson y método adaptativo de Simpson  4.4.1. Regla básica de Simpson  4.4.2. Regla compuesta de Simpson  4.4.3. Un esquema adaptativo de Simpson y ejemplos  4.4.4 Regla de Newton-Cotes  4.5. Fórmulas de cuadratura Gaussiana  4.5.1. Cuadratura Gaussiana  4.5.2. Cambio de intervalos  4.5.3 Polinomios de Legendre</p>
<p>5. Sistemas de ecuaciones lineales</p>	<p>5.1. Consideraciones numéricas de la eliminación Gaussiana  5.1.1. Vector residual y vector de error  5.1.2. La eliminación gaussiana puede fallar  5.1.3. Pivoteo parcial y pivoteo completo parcial  5.1.4 Eliminación gaussiana con pivoteo escalado parcial  5.2. Factorización de matrices  5.2.1. Factorización LU  5.2.2. Resolución de sistemas usando factorización LU  5.1.3. Factorización LDLt  5.1.4 Factorización de Cholesky  5.3. Soluciones iterativas de sistemas lineales  5.3.1. Norma de un vector y norma de una matriz  5.3.2. Número de condición de una matriz  5.3.3. Matrices mal condicionadas  5.3.4 Método de Jacobi  5.3.5 Método de Gauss-Seidel  5.3.5 Teoremas de convergencia</p>



6. Aproximación por trazadores	6.1. Trazadores de grado uno y dos 6.1.1. Trazador de grado uno 6.1.2. Teorema de exactitud de polinomios de grado uno 6.1.3. Teorema de exactitud del trazador de grado uno 6.1.4 Trazadores de grado dos 6.1.5 Interpolación del trazador cuadrático 6.1.6 Trazador cuadrático de Subbotin 6.2. Trazadores cúbicos naturales 6.2.1. Trazador de grado n 6.2.2. Trazador cúbico natural 6.3. Interpolación y aproximación usando trazadores B 6.2.1. Definición de los trazadores B 6.2.2. Derivadas de los trazadores B 6.2.3. Interpolación y aproximación con trazadores B 6.2.4 Proceso de Schoenberg 6.2.5 Introducción a las curvas de Bézier
--------------------------------	---

### **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE**

<b>Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)</b>			
Aprendizaje basado en problemas	( X )	Nemotecnia	( )
Estudios de caso	( )	Análisis de textos	( )
Trabajo colaborativo	( )	Seminarios	( )
Plenaria	( )	Debate	( )
Ensayo	( )	Taller	( )
Mapas conceptuales	( )	Ponencia científica	( )
Diseño de proyectos	( X )	Elaboración de síntesis	( )
Mapa mental	( )	Monografía	( )
Práctica reflexiva	( )	Reporte de lectura	( )
Trípticos	( )	Exposición oral	( X )
Otros			
<b>Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)</b>			



Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	( X )	Experimentación (prácticas)	( )
Debate o Panel	( )	Trabajos de investigación documental	( )
Lectura comentada	( )	Anteproyectos de investigación	( )
Seminario de investigación	( )	Discusión guiada	( )
Estudio de Casos	( )	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	( )
Foro	( )	Actividad focal	( )
Demostraciones	( )	Analogías	( )
Ejercicios prácticos (series de problemas)	( X )	Método de proyectos	( X )
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	( )	Actividades generadoras de información previa	( )
Organizadores previos	( )	Exploración de la web	( )
Archivo	( )	Portafolio de evidencias	( )
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	( )	Enunciado de objetivo o intenciones	( )

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
• Resolución de problemas	30%
• Proyecto final	40%
• Prácticas	30%
<b>Total</b>	<b>100 %</b>

### PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura, Maestría o Doctorado en ciencias computacionales, matemáticas o ingeniería en áreas afines a las ciencias computacionales, con experiencia docente en el área.



## REFERENCIAS

### Básicas:

- Cheney, W. y Kincaid, D. (2011). *Métodos numéricos y computación*. 6a edición. Ed. CENGAGE Learning.
- Burden, R. L. y Douglas Faires, J. (2002). *Análisis numérico*. 7a edición. Ed. Thomsom Learning.
- M. A. Flores, L. A. León y J. Sánchez. (2005). *Notas de Análisis Numérico*. Departamento de Informática y Sistemas. Universidad de las Palmas.

### Complementarias:

- Süli, E. y Mayers, D. (2003). *An introduction to numerical analysis*. Ed. Cambridge University Press.
- Hildebrand, F. B. (1987). *Introduction to numerical analysis*. 2a edición. Ed. Dover.
- A. Quarteroni y R. Sacco. (2000). *Numerical Mathematics*. 2ª edición.

