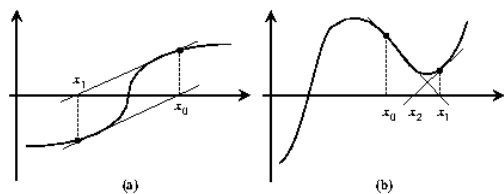




Subsistema de **Universidades  
Politécnicas**



$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

# MANUAL DE LA ASIGNATURA

MT-SUP-XXX  
REV00

INGENIERÍA MECATRÓNICA

MÉTODOS NUMÉRICOS

## **DIRECTORIO**

Secretario de Educación Pública

Dr. Reyes Taméz Guerra

Subsecretario de Educación Superior

Dr. Julio Rubio Oca

Coordinador de Universidades Politécnicas

Dr. Enrique Fernández Fassnacht

**PAGINA LEGAL**

Miguel Ángel Galindo Rodríguez - (Universidad Politécnica de Aguascalientes)

Primera Edición: 2006

DR © 2005 Secretaría de Educación Pública  
México, D.F.

ISBN-----

## INTRODUCCIÓN

El presente manual es una guía para la asignatura denominada Métodos Numéricos, con el fin de que se convierta en un instrumento de referencia donde se identifiquen los objetivos, contenidos y programación por parte del profesor.

El objetivo de la asignatura es: “Desarrollar la capacidad en el alumno para aplicar los algoritmos numéricos mediante herramientas de cómputo a través de métodos de aproximación”.

La práctica de la ingeniería y la investigación de la ciencia se apoyan en leyes y principios matemáticos que analizan el comportamiento de un sistema y de sus diversos componentes. El comportamiento puede ser representado matemáticamente por medio de ecuaciones en las cuales están involucradas magnitudes que indican características, niveles de respuesta, propiedades y estímulos externos.

En sistemas físicos, las ecuaciones pueden estar basadas en leyes de conservación que involucran cantidades físicas como a fuerza, la energía, el momento, la masa, etc. Un sistema que estudia la distribución de la corriente en un circuito, o aquel en el cual se analiza el balance de masa en reactores químicos, son ejemplos claros de aplicación de las leyes mencionadas y que pueden ser modelados por ecuaciones algebraicas las cuales aparecen también en el contexto de gran cantidad de problemas matemáticos.


El cotidiano uso de las computadoras para resolver problemas profesionales, hasta aquellos más elementales, como escribir una simple nota, impone una modalidad de trabajo nueva y diferente. En una palabra, se va desarrollando una suerte de dependencia tan fuerte que abarca cuestiones funcionales y lógicas utilizadas para resolver problemas con fuerte contenido matemático.

En ocasiones, esta tarea no es nada sencilla; es necesario recurrir a muy complejos y sofisticados modelos matemáticos que, paradójicamente, solo están compuestos de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones y algunas instrucciones lógicas. Así, hoy es muy difícil prescindir de los métodos numéricos, objeto de estudio en esta materia, pues, esta parte de la matemática no hace más que preocuparse de elaborar modelos apropiados, destinados a la solución de problemas prácticos mediante computadoras. Naturalmente, el estudio de los métodos numéricos puede ser realizado considerando diferentes enfoques y niveles como cualquier otra ciencia; Se ha decidido dirigir a la aplicación directa de los mismos ya que los principales beneficiados del trabajo serán los alumnos

## ÍNDICE

ÍNDICE	3
INTRODUCCIÓN	3
FICHA TÉCNICA	5
IDENTIFICACIÓN DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE	6

## FICHA TÉCNICA

 <small>Subsistema de</small> <b>Universidades</b> <b>Politécnicas</b>	<b>FICHA TÉCNICA</b>
Nombre:	MÉTODOS NUMÉRICOS
Clave:	
Justificación:	Esta asignatura permite la programación de algoritmos numéricos establecidos para solucionar problemas matemáticos de interés, de tal forma que se obtienen soluciones que facilitan la toma de decisiones en menor tiempo.
Objetivo:	Desarrollar la capacidad en el alumno para aplicar los algoritmos numéricos mediante herramientas de cómputo a través de métodos de aproximación.
Pre requisitos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Álgebra</li> <li>• Calculo Diferencial e Integral</li> <li>• Ecuaciones Diferenciales</li> <li>• Álgebra Superior</li> </ul>

Capacidades y/o Habilidades
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer modelos matemáticos simples y diferenciar la programación estructurada y modular, así como reconocer los errores matemáticos existentes.</li> <li>• Identificar y utilizar los diferentes métodos de solución de ecuaciones no lineales.</li> <li>• Adquirir los conocimientos para utilizar los procedimientos que se requieren para aproximar integrales y derivadas de funciones.</li> <li>• Obtener predicciones por medio de una función formada a partir de datos disponibles.</li> <li>• Resolver ecuaciones diferenciales que satisfacen condiciones iniciales dadas mediante métodos numéricos.</li> <li>• Trasformar los métodos gaussianos a algoritmos para elaborar un programa del mismo en un lenguaje de programación estructurada.</li> </ul>

	UNIDADES DE APRENDIZAJE	TEORÍA		PRÁCTICA	
		presencial	No presencial	presencial	No presencial
Estimación de tiempo (horas) necesario para transmitir el aprendizaje al alumno, por Unidad de Aprendizaje:	MODELOS MATEMÁTICOS	5	0	0	0
	RAÍCES DE ECUACIONES NO LINEALES	5.0	0	4.5	4.5
	INTEGRACIÓN Y DIFERENCIACIÓN NUMÉRICAS	4.0	0	3.0	3.0

	INTERPOLACIÓN DE FUNCIONES	6.0	0	3.5	1.5
	SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES	5.0	0	2.0	3.0
	MATRICES Y SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES	5.0	0	2.0	3.0
Total de horas por cuatrimestre:	60				
Total de horas por semana:	4				
Créditos:					
Bibliografía:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Richard L. Burden, J. Douglas Faires, Análisis numérico, Ed. Thomson Learning</i></li> <li>2. <i>Steven C. Chapra, Raymond P. Canale, Métodos numéricos para ingenieros</i></li> <li>3. <i>Shoichiro Nakamura, Análisis numérico y visualización gráfica con matlab, Ed. Pearson Edu.</i></li> <li>4. <i>Curtis F. Gerald, Análisis numérico, Ed. Alfaomega</i></li> </ol>				

## IDENTIFICACIÓN DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE



## IDENTIFICACION DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Unidades de Aprendizaje	Resultados de Aprendizaje	Criterios de Desempeño <i>La persona es competente cuando:</i>	Evidencias (EC, EP, ED, EA)	Total
				Hrs.
MODELOS MATEMÁTICOS	Reconocerá los modelos matemáticos simples y diferenciará la programación estructurada y modular, así como reconocerá los errores matemáticos existentes.	Identifica los modelos matemáticos existentes	E.C. Distintos modelos matemáticos	1
		Identifica forma y contenido de un programa estructurado	E.C. Características de programación estructurada	1.5
		Comprende la diferencia entre exactitud y precisión	E.C. Conceptos de exactitud y precisión.	1
		Identifica y comprende los tipos de errores matemáticos	E.C. Diferentes tipos de errores y sus características.	1.5
RAÍCES DE ECUACIONES NO LINEALES	Identificará y utilizará los diferentes métodos de solución de ecuaciones no lineales.	Resuelve ecuaciones no lineales mediante el método de bisección con la ayuda de un programa.	E.C, E.D, E.P. Solución de ecuaciones mediante Algoritmo del Método de Bisección	2.0
		Elabora un programa para la solución de ecuaciones no lineales mediante el método de punto fijo	E.C. E.D, E.P. Uso del Algoritmo del Método de Punto Fijo	2.0
		Da solución a problemas que contienen ecuaciones no lineales mediante el método de Newton-Raphson mediante la elaboración de un programa.	E.C. E.D, E.P. Solución de ecuaciones mediante el Método de Newton-Raphson	2.5
		Desarrolla un programa del método de la secante para la solución de problemas de ecuaciones no lineales.	E.C. E.D, E.P. Desarrollo del Método de la Secante	2.5
		Mediante la elaboración de un programa del método de convergencia acelerada resuelve problemas que contienen ecuaciones no lineales	E.C. E.D, E.P. Método de Convergencia Acelerada.	2.5
		Obtiene ceros de polinomios mediante el método de Müller con la ayuda de un programa.	E.C. E.D, E.P. Obtención de ceros de polinomios mediante el Método de Müller	2.5
INTEGRACIÓN Y DIFERENCIACIÓN		Elabora un programa para obtener aproximaciones a derivadas de una función.	E.C. E.D, E.P. Fórmulas de Derivación	2.5

Unidades de Aprendizaje	Resultados de Aprendizaje	Criterios de Desempeño <i>La persona es competente cuando:</i>	Evidencias (EC, EP, ED, EA)	Total
				Hrs.
NUMÉRICAS	Adquirirá los conocimientos para utilizar los procedimientos que se requieren para aproximar integrales y derivadas de funciones.	Utiliza un programa para evaluar la integral definida de una función que no tiene una antiderivada explícita, o cuya antiderivada no es fácil de obtener mediante el uso de las fórmulas cerradas de Newton-Cotes.	E.C. E.D, E.P. Fórmulas cerradas para Integración Numérica	2.5
		Evalúa la integral definida de una función que no tiene una antiderivada explícita, o cuya antiderivada no es fácil de obtener mediante el uso de las fórmulas abiertas de Newton-Cotes con la ayuda de un programa	E.C. E.D, E.P. Fórmulas abiertas para Integración Numérica	2.5
		Emplea la integración numérica compuesta para la evaluación de integrales definidas que no tienen antiderivada explícita mediante la elaboración de un programa.	E.C. E.D, E.P. Fórmulas para Integración Compuesta	2.5
INTERPOLACIÓN DE FUNCIONES	Obtendrá predicciones por medio de una función formada a partir de datos disponibles.	Distingue los diferentes tipos de interpolación (lineal, polinómica)	E.C. Conceptos básicos de la Interpolación	1.5
		Obtiene predicciones mediante un programa que aplica la interpolación de Lagrange	E.C. E.D, E.P. Interpolación de Lagrange	3.0
		Elabora un programa que aplique el método de diferencias divididas para obtener predicciones de funciones	E.C. E.D, E.P. Método de Diferencias Divididas	3.5
		Aplica el método de Interpolación de Hermite para la elaboración de un programa que auxilie en la obtención de predicciones de funciones	E.C. E.D, E.P. Interpolación de Hermite	3.0
SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES	Resolverá ecuaciones diferenciales que satisfacen condiciones iniciales dadas mediante métodos numéricos.	Clasifica los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales.	E.C. Características de las ecuaciones diferenciales con condiciones iniciales.	1.0
		Desarrolla un programa para dar solución a ecuaciones diferenciales mediante el método de Euler.	E.C. E.D, E.P. Solución de ecuaciones diferenciales mediante Método de Euler	2.5
		Soluciona una ecuación diferencial mediante el método de Heun con la ayuda de un programa.	E.C. E.D, E.P. Solución de ecuaciones diferenciales con el uso del Método de Heun	2.5



Unidades de Aprendizaje	Resultados de Aprendizaje	Criterios de Desempeño <i>La persona es competente cuando:</i>	Evidencias (EC, EP, ED, EA)	Total
				Hrs.
		Elabora un programa que aplique el método de Runge-Kutta para la solución de ecuaciones diferenciales.	E.C. E.D, E.P. Método de Runge-Kutta	4.0
MATRICES Y SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES	Trasformará los métodos gaussianos a algoritmos para elaborar un programa del mismo en un lenguaje de programación estructurada.	Soluciona un sistema de ecuaciones lineales mediante un programa que aplique el método de Gauss-Jordan	E.C. E.D, E.P. Solución de sistemas lineales por Eliminación de Gauss-Jordan	3.0
		Elabora un programa para la solución de un sistema de ecuaciones lineales mediante el método de la regla de Cramer.	E.C. E.D, E.P. Regla de Cramer.	3.0
		Aplica métodos iterativos para resolver sistemas lineales con la ayuda de un programa.	E.C. E.D, E.P. Método de Gauss-Seidel	4.0

## PLANEACIÓN DEL APRENDIZAJE



Subsistema de  
Universidades  
Politécnicas

## PLANEACIÓN DEL APRENDIZAJE

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Desempeño	Evidencias (EP, ED, EC, EA)	Instrumento de evaluación.	Técnicas de aprendizaje	Espacio educativo			Total de horas			
					Aula	Lab.	otro	Teoría		Práctica	
								HP	HNP	HP	HNP
Reconocerá los modelos matemáticos simples y diferenciará la programación estructurada y modular, así como reconocerá los errores matemáticos existentes.	Identifica los modelos matemáticos existentes	E.C. Distintos modelos matemáticos	Lista de cotejo. Evaluación oral	Lluvia de ideas, discusión grupal, exposición por el profesor.	X			1.0	0	0	0
	Identifica forma y contenido de un programa estructurado	E.C. Características de programación estructurada	Lista de cotejo. Evaluación oral		X			1.5	0	0	0
	Comprende la diferencia entre exactitud y precisión	E.C. Conceptos de exactitud y precisión.	Lista de cotejo. Evaluación oral		X			1.0	0	0	0
	Identifica y comprende los tipos de errores matemáticos	E.C. Diferentes tipos de errores y sus características.	Cuestionario		X			1.5	0	0	0
Identificará y utilizará los diferentes métodos de solución de ecuaciones no lineales.	Resuelve ecuaciones no lineales mediante el método de bisección con la ayuda de un programa.	E.C, E.D, E.P. Solución de ecuaciones mediante Algoritmo del Método de Bisección	Evaluación oral, Evaluación Práctica	Exposición por el profesor, Solución de ejercicios en clase, Práctica mediante la acción.	X	X		0.5	0	1.5	0
	Elabora un programa para la solución de ecuaciones no lineales mediante el método de punto fijo	E.C. E.D, E.P. Uso del Algoritmo del Método de Punto Fijo	Evaluación oral, Evaluación práctica.		Exposición por el profesor, Solución de	X	X		0.5	0	0

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Desempeño	Evidencias (EP, ED, EC, EA)	Instrumento de evaluación.	Técnicas de aprendizaje	Espacio educativo			Total de horas			
					Aula	Lab.	otro	Teoría		Práctica	
								HP	HNP	HP	HNP
	Da solución a problemas que contienen ecuaciones no lineales mediante el método de Newton-Raphson mediante la elaboración de un programa.	E.C. E.D, E.P. Solución de ecuaciones mediante el Método de Newton-Raphson	Evaluación oral, Evaluación práctica.	ejercicios en clase, Páctica mediante la acción	X	X		1.0	0	1.5	0
	Desarrolla un programa del método de la secante para la solución de problemas de ecuaciones no lineales.	E.C. E.D, E.P. Desarrollo del Método de la Secante	Evaluación oral, Evaluación práctica.	Exposición por el profesor, Solución de ejercicios en clase, Páctica mediante la acción	X	X		1.0	0	0	1.5
	Mediante la elaboración de un programa del método de convergencia acelerada resuelve problemas que contienen ecuaciones no lineales	E.C. E.D, E.P. Método de Convergencia Acelerada.	Evaluación oral, Evaluación práctica.	Exposición por el profesor, Solución de ejercicios en clase, Páctica mediante la acción	X	X		1		0	1.5
	Obtiene ceros de polinomios mediante el método de Müller con la ayuda de un programa.	E.C. E.D, E.P. Obtención de ceros de polinomios mediante el Método de Müller	Evaluación oral, Evaluación práctica.	Exposición por el profesor, Solución de ejercicios en clase, Páctica mediante la acción	X	X		1	0	1.5	0
Adquirirá los conocimientos para utilizar los	Elabora un programa para obtener aproximaciones a derivadas de una función.	E.C. E.D, E.P. Fórmulas de Derivación	Evaluación oral, Evaluación práctica.	Exposición por el profesor. Solución de ejercicios en clase, Páctica mediante la acción.	X	X		1.0	0	1.5	0

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Desempeño	Evidencias (EP, ED, EC, EA)	Instrumento de evaluación.	Técnicas de aprendizaje	Espacio educativo			Total de horas			
					Aula	Lab.	otro	Teoría		Práctica	
								HP	HNP	HP	HNP
procedimientos que se requieren para aproximar integrales y derivadas de funciones.	Utiliza un programa para evaluar la integral definida de una función que no tiene una antiderivada explícita, o cuya antiderivada no es fácil de obtener mediante el uso de las fórmulas cerradas de Newton-Cotes.	E.C. E.D, E.P. Fórmulas cerradas para Integración Numérica	Lista de cotejo, Evaluación oral, Evaluación práctica	Exposición por el profesor. Solución de ejercicios en clase, Práctica mediante la acción	X	X		1.0	0	0	1.5
	Evalúa la integral definida de una función que no tiene una antiderivada explícita, o cuya antiderivada no es fácil de obtener mediante el uso de las fórmulas abiertas de Newton-Cotes con la ayuda de un programa	E.C. E.D, E.P. Fórmulas abiertas para Integración Numérica	Lista de cotejo, Evaluación oral, Evaluación práctica	Exposición por el profesor. Solución de ejercicios en clase, Práctica mediante la acción	X	X		1.0	0	1.5	0
	Emplea la integración numérica compuesta para la evaluación de integrales definidas que no tienen antiderivada explícita mediante la elaboración de un programa.	E.C. E.D, E.P. Fórmulas para Integración Compuesta	Lista de cotejo, Evaluación oral, Evaluación práctica	Exposición por el profesor. Solución de ejercicios en clase, Práctica mediante la acción	X	X		1.0	0	0	1.5
Obtendrá predicciones por	Distingue los diferentes tipos de interpolación (lineal, polinómica)	E.C. Conceptos básicos de la Interpolación	Lista de cotejo, Evaluación oral	Exposición del profesor	X		X	1.5	0	0	0

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Desempeño	Evidencias (EP, ED, EC, EA)	Instrumento de evaluación.	Técnicas de aprendizaje	Espacio educativo			Total de horas			
					Aula	Lab.	otro	Teoría		Práctica	
								HP	HNP	HP	HNP
medio de una función formada a partir de datos disponibles.	Obtiene predicciones mediante un programa que aplica la interpolación de Lagrange	E.C. E.D, E.P. Interpolación de Lagrange	Lista de cotejo, Evaluación oral, Evaluación práctica	Exposición por el profesor. Solución de ejercicios en clase, Práctica mediante la acción	X	X		1.5	0	1.5	0
	Elabora un programa que aplique el método de diferencias divididas para obtener predicciones de funciones	E.C. E.D, E.P. Método de Diferencias Divididas	Lista de cotejo, Evaluación oral, Evaluación práctica	Exposición por el profesor. Solución de ejercicios en clase, Práctica mediante la acción	X	X		1.5	0	2.0	0
	Aplica el método de Interpolación de Hermite para la elaboración de un programa que auxilie en la obtención de predicciones de funciones	E.C. E.D, E.P. Interpolación de Hermite	Lista de cotejo, Evaluación oral, Evaluación práctica	Exposición por el profesor. Solución de ejercicios en clase, Práctica mediante la acción	X	X		1.5	0	0	1.5
Resolverá ecuaciones diferenciales que satisfacen condiciones iniciales	Clasifica los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales.	E.C. Características de las ecuaciones diferenciales con condiciones iniciales.	Lista de cotejo, Evaluación oral.	Exposición por el profesor	X		X	1.0	0	0	0

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Desempeño	Evidencias (EP, ED, EC, EA)	Instrumento de evaluación.	Técnicas de aprendizaje	Espacio educativo			Total de horas			
					Aula	Lab.	otro	Teoría		Práctica	
								HP	HNP	HP	HNP
dadas mediante métodos numéricos.	Desarrolla un programa para dar solución a ecuaciones diferenciales mediante el método de Euler.	E.C. E.D, E.P. Solución de ecuaciones diferenciales mediante Método de Euler	Lista de cotejo, Evaluación oral, Evaluación práctica	Exposición por el profesor. Solución de ejercicios en clase, Práctica mediante la acción	X	X		1.0	0	0	1.5
	Soluciona una ecuación diferencial mediante el método de Heun con la ayuda de un programa.	E.C. E.D, E.P. Solución de ecuaciones diferenciales con el uso del Método de Heun	Lista de cotejo, Evaluación oral, Evaluación práctica	Exposición por el profesor. Solución de ejercicios en clase, Práctica mediante la acción	X	X		1.0	0	0	1.5
	Elabora un programa que aplique el método de Runge-Kutta para la solución de ecuaciones diferenciales.	E.C. E.D, E.P. Método de Runge-Kutta	Lista de cotejo, Evaluación oral, Evaluación práctica	Exposición por el profesor. Solución de ejercicios en clase, Práctica mediante la acción	X	X		2.0	0	2.0	0
Trasformará los métodos gaussianos a algoritmos para elaborar un programa del mismo	Soluciona un sistema de ecuaciones lineales mediante un programa que aplique el método de Gauss-Jordan	E.C. E.D, E.P. Solución de sistemas lineales por Eliminación de Gauss-Jordan	Lista de cotejo, Evaluación oral, Evaluación Práctica	Exposición por el profesor. Solución de ejercicios en clase, Práctica mediante la acción	X	X		1.5	0	0	1.5

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Desempeño	Evidencias (EP, ED, EC, EA)	Instrumento de evaluación.	Técnicas de aprendizaje	Espacio educativo			Total de horas			
					Aula	Lab.	otro	Teoría		Práctica	
								HP	HNP	HP	HNP
en un lenguaje de programación estructurada.	Elabora un programa para la solución de un sistema de ecuaciones lineales mediante el método de la regla de Cramer.	E.C. E.D, E.P. Regla de Cramer.	Lista de cotejo, Evaluación oral, Evaluación Práctica	Exposición por el profesor. Solución de ejercicios en clase, Práctica mediante la acción	X	X		1.5	0	0	1.5
	Aplica métodos iterativos para resolver sistemas lineales con la ayuda de un programa.	E.C. E.D, E.P. Método de Gauss-Seidel	Lista de cotejo, Evaluación oral, Evaluación Práctica	Exposición por el profesor. Solución de ejercicios en clase, Práctica mediante la acción	X	X		2.0	0	2.0	0

## LINEAMIENTOS DE EVALUACIÓN

Los lineamientos de evaluación pueden variar dependiendo de las políticas de evaluación de cada Universidad.

La evaluación será por evidencias

DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	
	PRODUCTO	CONOCIMIENTOS
<b>Participación en el aula.</b>	Ejercicios resueltos	1er Parcial UA 1, y 2
Resolución de ejercicios		2do Parcial UA 2 y 3
Explicación de tareas		Examen final Todas las unidades. Evaluación Departamental
Lluvia de ideas		
<b>Aplicación adecuada de procedimientos.</b>		
Usar una metodología		
Uso adecuado de las herramientas		
<b>Responsabilidad</b>		
Asistencia		
Entrega de trabajos en tiempo y forma		
Trabajo en equipo		
Orden y limpieza		
Honestidad		
Disciplina y respeto		
<b>Uso adecuado de instalaciones</b>		
No ingerir alimentos en lugar de trabajo		
Uso adecuado de mobiliario		

La evaluación de cada evidencia será mediante un instrumento de evaluación

La Evaluación Integradora puede ser la recopilación de evidencias no alcanzadas o Evaluación Departamental, la cual evalúa que se ha alcanzado el objetivo general de la asignatura.

El Proyecto Integrador puede ser la presentación, el reporte y armado de un proyecto final que involucre los conocimientos adquiridos que puede ser evaluado junto al profesor titular con otros profesores que le den una vista objetiva al proyecto.



## DESARROLLO DE PRÁCTICA



Subsistema de  
**Universidades  
Politécnicas**

### DESARROLLO DE PRACTICA

Fecha:

Nombre de la asignatura:	MÉTODOS NUMÉRICOS		
Nombre:	Método de Bisección		
Número :	1	Duración (horas) :	1.5
Resultado de aprendizaje:	<b>El alumno identificará utilizará el método de bisección para la solución de ecuaciones no lineales.</b>		
Justificación	Al utilizar el algoritmo del método de bisección el alumno elabora un programa que le auxilia a resolver ecuaciones no lineales necesarias en problemas de ingeniería.		
Sector o subsector para el desarrollo de la práctica:			
<p>Actividades a desarrollar:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Con la ayuda del algoritmo de Bisección elaborar un programa en un lenguaje estructurado que encuentre las raíces de ecuaciones no lineales.</li> <li>2. Utilizar el programa elaborado para obtener resultados de los ejercicios siguientes con una tolerancia de <math>10^{-5}</math>:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) <math>e^{-x} - x</math></li> <li>b) <math>y = x^5 - 4x^3 + x - 2</math></li> <li>c) <math>f(x) = x^3 - x - 1</math></li> <li>d) Un objeto que cae verticalmente en el aire está sujeto a una resistencia viscosa y también a la fuerza de gravedad. Suponga que dejamos caer un objeto de masa <math>m</math> desde una altura <math>y_0</math> y que la altura del objeto después de <math>t</math> segundos es</li> </ol> </li> </ol>			

$$y(t) = y_0 + \frac{mg}{k} t - \frac{m^2 g}{k^2} (1 - e^{-kt/m})$$

donde  $g = -32.17$  pies/s<sup>2</sup> y  $k$  representa el coeficiente de resistencia del aire en lb-s/ft. Suponga que  $y_0 = 500$  pies,  $m = 0.35$  lb y que  $k = 0.1$  lb-s/ft. Calcule, con una exactitud de 0.001 s, el tiempo que tarda este peso de un cuarto de libra en caer al suelo.

3. Imprimir el programa y resultados Obtenidos.
4. Establecer diferencias entre determinar resultados a mano y por software.
5. Identificar limitantes del programa elaborado.

Evidencia a generar en el desarrollo de la práctica

**E.C, E.D, E.P. Solución de ecuaciones mediante Algoritmo del Método de Bisección**



Fecha:

Nombre de la asignatura:	MÉTODOS NUMÉRICOS		
Nombre:	Método de Punto Fijo.		
Número :	2	Duración (horas) :	1.5
Resultado de aprendizaje:	<b>El alumno identificará utilizará el método de Punto Fijo para la solución de ecuaciones no lineales.</b>		
Justificación	Al utilizar el algoritmo del método de punto fijo el alumno elabora un programa que le auxilia a resolver ecuaciones no lineales necesarias en problemas de ingeniería.		

Sector o subsector para el desarrollo de la práctica:

Actividades a desarrollar:

1. Con la ayuda del algoritmo de Punto Fijo elaborar un programa en un lenguaje estructurado que encuentre las raíces de ecuaciones no lineales.
2. Utilizar el programa elaborado para obtener resultados de los ejercicios siguientes con una tolerancia de  $10^{-5}$ :

a)  $f(x) = x^3 - \cos x$

b)  $f(x) = x^3 - x - 1$

c)  $f(x) = 230x^4 + 18x^3 + 9x^2 - 221x - 9$

- d) El volumen  $V$  de un líquido contenido en un cilindro horizontal hueco de radio  $r$  y longitud  $L$  está relacionado con la altura del líquido  $h$  por

$$V = \left[ r^2 \cos^{-1} \left( \frac{r-h}{r} \right) - (r-h) \sqrt{2rh - h^2} \right] L$$

Determine  $h$  para  $r = 2\text{m}$ ,  $L = 5\text{m}$  y  $V = 8\text{m}^3$ . Recuerde que el arco coseno se puede calcular con:

$$\cos^{-1} x = \frac{\pi}{2} - \tan^{-1} \left( \frac{x}{\sqrt{1-x^2}} \right)$$

3. Imprimir el programa y resultados Obtenidos.
4. Establecer diferencias entre determinar resultados a mano y por software.
5. Identificar limitantes del programa elaborado.

Evidencia a generar en el desarrollo de la práctica:

**EC, ED, EP: Uso del Algoritmo del Método de Punto Fijo.**



Fecha:

Nombre de la asignatura:	MÉTODOS NUMÉRICOS		
Nombre:	Método de Newton-Raphson.		
Número :	3	Duración (horas) :	1.5
Resultado de aprendizaje:	<b>El alumno identificará utilizará el método de Newton-Raphson para la solución de ecuaciones no lineales.</b>		
Justificación	Al utilizar el algoritmo del método de Newton-Raphson el alumno elabora un programa que le auxilia a resolver ecuaciones no lineales necesarias en problemas de ingeniería.		

Sector o subsector para el desarrollo de la práctica:

Actividades a desarrollar:

1. Con la ayuda del algoritmo de Newton Raphson elaborar un programa en un lenguaje estructurado que encuentre las raíces de ecuaciones no lineales.
2. Utilizar el programa elaborado para obtener resultados de los ejercicios siguientes con una tolerancia de  $10^{-5}$ :

a)  $2x \cos 2x - (x - 2)^2 = 0$

b)  $f(x) = x^3 - \cos x$

c)  $(x - 2)^2 - \ln x = 0$

- d) Los problemas relativos al dinero necesario para pagar una hipoteca de una casa durante un periodo fijo de tiempo requieren la fórmula

$$A = \frac{P}{i} [1 - (1 + i)^{-n}]$$

Denominada ecuación de la anualidad ordinaria. En esta ecuación, A es el importe de la hipoteca, P es el importe de cada pago e i es la tasa de interés por periodo para n periodos. Supongamos que se necesita una hipoteca de \$135,000 por una casa a 30 años y que los pagos máximos que puede realizar el cliente son de \$1000 dólares mensuales, ¿Cuál será el interés más alto que podrá pagar?

3. Imprimir el programa y resultados Obtenidos.
4. Establecer diferencias entre determinar resultados a mano y por software.
5. Identificar limitantes del programa elaborado.

Evidencia a generar en el desarrollo de la práctica:

**EC, ED, EP: Solución de ecuaciones mediante el Método de Newton-Raphson.**



Fecha:

Nombre de la asignatura:	MÉTODOS NUMÉRICOS		
Nombre:	Método de la Secante.		
Número :	4	Duración (horas) :	1.5
Resultado de aprendizaje:	<b>El alumno identificará utilizará el método de la Secante para la solución de ecuaciones no lineales.</b>		
Justificación	Al utilizar el algoritmo del método de la Secante el alumno elabora un programa que le auxilia a resolver ecuaciones no lineales necesarias en problemas de ingeniería.		

Sector o subsector para el desarrollo de la práctica:

Actividades a desarrollar:

1. Con la ayuda del algoritmo de la Secante elaborar un programa en un lenguaje estructurado que encuentre las raíces de ecuaciones no lineales.
2. Utilizar el programa elaborado para obtener resultados de los ejercicios siguientes con una tolerancia de  $10^{-5}$ :
  - a)  $2x \cos 2x - (x - 2)^2 = 0$
  - b)  $f(x) = 2x \cos(2x) - (x - 2)^2$
  - c)  $(x - 2)^2 - \ln x = 0$
  - d) Se desea fabricar una lata de forma cilíndrica que contenga  $1000 \text{ cm}^3$ . la tapa circular de la parte superior y del fondo deben tener un radio de  $0.25 \text{ cm}$  más que el radio de la lata, para que el sobrante se utilice para sellar con la parte lateral. La hoja de material con que se construye esta parte de la lata también debe ser  $0.25 \text{ cm}$  más grande que la circunferencia de la lata, de modo que pueda hacerse un sello. Calcule, con una exactitud de  $10^{-4}$  la cantidad mínima de material necesaria para fabricar la lata.

3. Imprimir el programa y resultados Obtenidos.
4. Establecer diferencias entre determinar resultados a mano y por software.
5. Identificar limitantes del programa elaborado.

Evidencia a generar en el desarrollo de la práctica:

**E.C. E.D, E.P. Desarrollo del Método de la Secante**





Subsistema de Universidades  
**Politécnicas**

## DESARROLLO DE PRACTICA

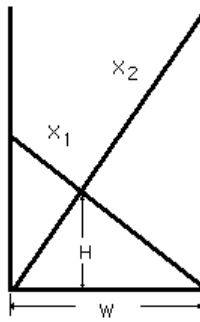
Fecha:

Nombre de la asignatura:	MÉTODOS NUMÉRICOS		
Nombre:	Método de Convergencia Acelerada.		
Número :	5	Duración (horas) :	1.5
Resultado de aprendizaje:	<b>El alumno utilizará el método de Convergencia acelerada para la solución de ecuaciones no lineales.</b>		
Justificación	Al utilizar el algoritmo del método de convergencia Acelerada el alumno elabora un programa que le auxilia a resolver ecuaciones no lineales necesarias en problemas de ingeniería.		
Sector o subsector para el desarrollo de la práctica:			
Actividades a desarrollar:			
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Con la ayuda del algoritmo de convergencia acelerada elaborar un programa en un lenguaje estructurado que encuentre las raíces de ecuaciones no lineales.</li><li>2. Utilizar el programa elaborado para obtener resultados de los ejercicios siguientes con una tolerancia de <math>10^{-5}</math>:<ol style="list-style-type: none"><li>a) <math>3x^2 - e^x = 0</math></li><li>b) <math>x - 2^{-x} = 0</math></li><li>c) <math>x - \cos x = 0</math></li></ol></li><li>3. Imprimir el programa y resultados Obtenidos.</li><li>4. Establecer diferencias entre determinar resultados a mano y por software.</li><li>5. Identificar limitantes del programa elaborado.</li></ol>			
Evidencia a generar en el desarrollo de la práctica: <b>E.C. E.D, E.P. Aplicar Método de Convergencia Acelerada.</b>			



Fecha:

Nombre de la asignatura:	MÉTODOS NUMÉRICOS		
Nombre:	Método de Müller		
Número :	6	Duración (horas) :	1.5
Resultado de aprendizaje:	<b>El alumno identificará utilizará el método de Müller para la solución de ecuaciones no lineales.</b>		
Justificación	Al utilizar el algoritmo del método de Müller el alumno elabora un programa que le auxilia a resolver funciones polinómicas necesarias en problemas de ingeniería.		
Sector o subsector para el desarrollo de la práctica:			
Actividades a desarrollar:			
1. Con la ayuda del algoritmo del método de Müller elaborar un programa en un lenguaje estructurado que encuentre las raíces de ecuaciones no lineales.			
2. Utilizar el programa elaborado para obtener resultados de los ejercicios siguientes con una tolerancia de $10^{-5}$ :			
a) $P(x) = x^4 + 5x^3 - 9x^2 - 85x - 136$			
b) $P(x) = x^5 + 11x^4 - 21x^3 - 10x^2 - 21x - 5$			
c) $P(x) = x^3 - 7x^2 + 14x - 6$			
d) Dos escaleras se cruzan en un pasillo de ancho $W$ . cada una llega de la base de un muro a un punto en el muro de enfrente. Las escaleras se cruzan a una altura $H$ arriba del pavimento. Dado que las longitudes de las escaleras son $x_1 = 20$ pies y $x_2 = 30$ pies y que $H = 8$ pies , calcule $W$ .			



3. Imprimir el programa y resultados Obtenidos.
4. Establecer diferencias entre determinar resultados a mano y por software.
5. Identificar limitantes del programa elaborado.

Evidencia a generar en el desarrollo de la práctica:

**E.C. E.D, E.P. Obtención de ceros de polinomios mediante el Método de Müller**



Fecha:

Nombre de la asignatura:	MÉTODOS NUMÉRICOS		
Nombre:	Derivación Numérica		
Número :	7	Duración (horas) :	1.5
Resultado de aprendizaje:	<b>El alumno adquirirá los conocimientos para utilizar los procedimientos que se requieren para aproximar derivadas de funciones.</b>		
Justificación	Al conocer los procedimientos para aproximar derivadas de funciones sin necesidad de contar con la función misma el alumno está en condiciones de elaborar un programa que le auxilie a la obtención de la derivada de una expresión para la solución de problemas.		

Sector o subsector para el desarrollo de la práctica:

Actividades a desarrollar:

- Elaborar los algoritmos y programas para la solución de problemas que requieren la diferenciación numérica.
- Utilizar el programa elaborado para obtener resultados de los ejercicios siguientes:

- a) La posición de un avión caza sobre un portaaviones fue tomada durante el aterrizaje:

t, s	0	0.51	1.03	1.74	2.36	3.24	3.82
x, m	154	186	209	250	262	272	274

Donde x es la distancia desde el extremo del portaaviones. Estime a) la velocidad y b) la aceleración para cada instante.

- b) Los siguientes datos fueron colectados cuando se cargaba un gran buque petrolero:

t, min	0	15	30	45	60	90	120
V, 10 <sup>6</sup> barriles	0.5	0.65	0.73	0.88	1.03	1.14	1.30

Calcule la razón de flujo  $Q$  para cada tiempo.

- c) Un automóvil se mueve en línea recta por una carretera. Use los siguientes tiempos y posiciones para predecir la velocidad y la aceleración del automóvil en cada momento incluido en la tabla, tome la cantidad adecuada de puntos.

Tiempo	0	4	5	9	14
Distancia	0	228	390	625	980

3. Imprimir el programa y resultados Obtenidos.
4. Establecer diferencias entre determinar resultados a mano y por software.
5. Identificar limitantes del programa elaborado.

Evidencia a generar en el desarrollo de la práctica:

**E.C. E.D, E.P. Fórmulas de Derivación**



Fecha:

Nombre de la asignatura:	MÉTODOS NUMÉRICOS		
Nombre:	Integración Numérica		
Número :	8	Duración (horas) :	1.5
Resultado de aprendizaje:	<b>Adquirirá los conocimientos para utilizar los procedimientos que se requieren para aproximar integrales de funciones.</b>		
Justificación	Al conocer los procedimientos para la aproximación de integrales cuando la expresión no cuenta con una antiderivada explícita se puede obtener una aproximación numérica de la integral de una expresión para la solución de problemas.		
Sector o subsector para el desarrollo de la práctica:			
Actividades a desarrollar:			
1. Elaborar los algoritmos y programas para la solución de problemas que requieren integración numérica.			
2. Utilizar el programa elaborado para obtener resultados de los ejercicios siguientes:			
a) La distribución normal se define como:			
$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2}$			
Encuentre el área bajo la gráfica de la función desde $x = -1.5$ a $1.5$ y desde $-2.2$ a $2.2$			
b) La velocidad de un paracaidista en caída está dada por:			
$v(t) = \frac{9.8(72.1)}{15.5} (\ln t - e^{-(12.5/68.1)t})$			
Encuentre la distancia recorrida por el paracaidista desde el tiempo $t = 1$ a $t = 15$ seg.			

c) Aproxime el valor de F.

$$F = \int_0^{30} \frac{250z}{6+z^2} e^{-z/10} dz$$

3. Imprimir el programa y resultados Obtenidos.
4. Establecer diferencias entre determinar resultados a mano y por software.
5. Identificar limitantes del programa elaborado.

Evidencia a generar en el desarrollo de la práctica:

**E.C. E.D, E.P. Fórmulas cerradas para Integración Numérica**



Fecha:

Nombre de la asignatura:	MÉTODOS NUMÉRICOS		
Nombre:	Integración Numérica (2)		
Número :	9	Duración (horas) :	1.5
Resultado de aprendizaje:	<b>Adquirirá los conocimientos para utilizar los procedimientos que se requieren para aproximar integrales de funciones.</b>		
Justificación	Al conocer los procedimientos para la aproximación de integrales cuando la expresión no cuenta con una antiderivada explícita se puede obtener una aproximación numérica de la integral de una expresión para la solución de problemas.		
Sector o subsector para el desarrollo de la práctica:			
Actividades a desarrollar:			
1. Elaborar los algoritmos y programas para la solución de problemas que requieren integración numérica.			
2. Utilizar el programa elaborado para obtener resultados de los ejercicios siguientes:			
a) La distribución normal se define como:			
$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2}$			
Encuentre el área bajo la gráfica de la función desde $x = -1.5$ a $1.5$ y desde $-2.2$ a $2.2$			
b) La velocidad de un paracaidista en caída está dada por:			
$v(t) = \frac{9.8(72.1)}{15.5} (\ln t - e^{-(12.5/68.1)t})$			
Encuentre la distancia recorrida por el paracaidista desde el tiempo $t = 0$ a $t = 15$ seg.			



c) Aproxime el valor numérico de la siguiente integral:

$$\int_1^3 \frac{\ln x}{(x-1)^{1/5}} dx$$

3. Imprimir el programa y resultados Obtenidos.
4. Establecer diferencias entre determinar resultados a mano y por software. Así mismo establecer diferencias con la integración por fórmulas cerradas.
5. Identificar limitantes del programa elaborado.

Evidencia a generar en el desarrollo de la práctica:

**E.C. E.D, E.P. Fórmulas abiertas para Integración Numérica**



Fecha:

Nombre de la asignatura:	MÉTODOS NUMÉRICOS		
Nombre:	Integración Numérica (3)		
Número :	10	Duración (horas) :	1.5
Resultado de aprendizaje:	<b>Adquirirá los conocimientos para utilizar los procedimientos que se requieren para aproximar integrales de funciones.</b>		
Justificación	Al conocer los procedimientos para la aproximación de integrales cuando la expresión no cuenta con una antiderivada explícita se puede obtener una aproximación numérica de la integral de una expresión para la solución de problemas.		
Sector o subsector para el desarrollo de la práctica:			
Actividades a desarrollar: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Elaborar los algoritmos y programas para la solución de problemas que requieren integración numérica.</li><li>2. Utilizar el programa elaborado para obtener resultados de los ejercicios siguientes:<ol style="list-style-type: none"><li>a) <math>\int_1^2 x \ln x dx, n = 4</math></li><li>b) <math>\int_{-2}^2 x^3 e^x dx, n = 4</math></li><li>c) <math>\int_0^\pi x^2 \cos x dx, n = 6</math></li><li>d) <math>\int_3^5 \frac{1}{\sqrt{x^2 - 4}} dx, n = 8</math></li></ol></li></ol>			

3. Imprimir el programa y resultados Obtenidos.
4. Establecer diferencias entre determinar resultados a mano y por software. Así mismo establecer diferencias con la integración por fórmulas cerradas y abiertas.
5. Identificar limitantes del programa elaborado.

Evidencia a generar en el desarrollo de la práctica:

**E.C. E.D, E.P. Fórmulas para Integración Compuesta**



Fecha:

Nombre de la asignatura:	MÉTODOS NUMÉRICOS														
Nombre:	Interpolación de Lagrange														
Número :	11	Duración (horas) :	1.5												
Resultado de aprendizaje:	<b>El alumno obtendrá predicciones por medio de una función formada a partir de datos disponibles.</b>														
Justificación	Dada una función cualquiera, definida y continua en un intervalo, existe un polinomio que está tan cerca de la función como se desee, dichos polinomios son fáciles de manipular, por estas razones, con frecuencia se usan para aproximar a las funciones continuas.														
Sector o subsector para el desarrollo de la práctica:															
Actividades a desarrollar:															
1. Elaborar un programa que aplique el método de interpolación de Lagrange para analizar el comportamiento de una curva.															
2. Utilizar el programa elaborado para obtener resultados de los ejercicios siguientes:															
a) Se sospecha que las elevadas concentraciones de tanina en las hojas de los robles maduros inhiben el crecimiento de las larvas de la polilla invernal que tanto dañan a los árboles en algunos años. La tabla contiene el peso promedio de una muestra de larvas tomadas en los primeros 28 días después del nacimiento. La muestra se crió en hojas de robles jóvenes. Construya un polinomio de Lagrange para aproximar el peso promedio de las muestras. ¿Cuál será el peso promedio en el 4 día? ¿y en el día 15?															
<table border="1"><tr><td>Día</td><td>0</td><td>6</td><td>10</td><td>13</td><td>17</td></tr><tr><td>Peso promedio de la muestra</td><td>6.67</td><td>17.33</td><td>42.67</td><td>37.33</td><td>30.10</td></tr></table>				Día	0	6	10	13	17	Peso promedio de la muestra	6.67	17.33	42.67	37.33	30.10
Día	0	6	10	13	17										
Peso promedio de la muestra	6.67	17.33	42.67	37.33	30.10										
b) La siguiente tabla representa la temperatura de ebullición de la acetona a diferentes presiones:															

Puntos	0	1	2	3	4	5	6
Temp. (°C)	56.5	78.6	113.0	144.5	181.0	205	214.5
Presión (Atm)	1	2	5	10	20	30	40

Calcular el punto de ebullición de la acetona a: a) 6 Atm, b) 25Atm.

3. Imprimir el programa y resultados Obtenidos.
4. Establecer diferencias entre determinar resultados a mano y por software.
5. Identificar limitantes del programa elaborado.

Evidencia a generar en el desarrollo de la práctica:  
**E.C. E.D, E.P. Método de Interpolación de Lagrange**



Fecha:

Nombre de la asignatura:	MÉTODOS NUMÉRICOS																															
Nombre:	Interpolación Mediante Diferencias Divididas																															
Número :	12	Duración (horas) :	2.0																													
Resultado de aprendizaje:	<b>El alumno obtendrá predicciones por medio de una función formada a partir de datos disponibles.</b>																															
Justificación	Dada una función cualquiera, definida y continua en un intervalo, existe un polinomio que está tan cerca de la función como se desee, dichos polinomios son fáciles de manipular, por estas razones, con frecuencia se usan para aproximar a las funciones continuas.																															
Sector o subsector para el desarrollo de la práctica:																																
Actividades a desarrollar:																																
<ol style="list-style-type: none"> <li>Elaborar un programa que aplique el método de Diferencias Divididas para analizar el comportamiento de una curva.</li> <li>Utilizar el programa elaborado para obtener resultados de los ejercicios siguientes: <ol style="list-style-type: none"> <li>El esfuerzo cortante, en kips por pie cuadrado (kpc) de nueve muestras tomadas a distintas profundidades en un estrato de arcilla son: <table border="1" data-bbox="367 1501 1156 1566"> <tr> <td>Profundidad, m</td> <td>1.9</td> <td>3.1</td> <td>4.2</td> <td>5.1</td> <td>5.8</td> <td>6.9</td> </tr> <tr> <td>Esfuerzo, kpc</td> <td>0.3</td> <td>0.6</td> <td>0.4</td> <td>0.9</td> <td>0.7</td> <td>1.1</td> </tr> </table> <p>Construya un polinomio de diferencias divididas para estimar el esfuerzo cortante a una profundidad de 4.5 m.</p> </li> <li>Con los siguientes valores <table border="1" data-bbox="441 1745 1081 1841"> <tr> <td>Puntos</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>l/r</td> <td>140</td> <td>180</td> <td>220</td> <td>240</td> </tr> <tr> <td>p/a</td> <td>12800</td> <td>7500</td> <td>5000</td> <td>3800</td> </tr> </table> </li> </ol> </li> </ol>				Profundidad, m	1.9	3.1	4.2	5.1	5.8	6.9	Esfuerzo, kpc	0.3	0.6	0.4	0.9	0.7	1.1	Puntos	0	1	2	3	l/r	140	180	220	240	p/a	12800	7500	5000	3800
Profundidad, m	1.9	3.1	4.2	5.1	5.8	6.9																										
Esfuerzo, kpc	0.3	0.6	0.4	0.9	0.7	1.1																										
Puntos	0	1	2	3																												
l/r	140	180	220	240																												
p/a	12800	7500	5000	3800																												

Donde  $p/a$  es la carga en  $\text{lb/pulg}^2$  que causa la ruptura de una columna de hierro dulce con extremos redondeados y  $l/r$  es la razón de la longitud de la columna al mínimo radio de giro de su sección transversal. Construya un polinomio de diferencias divididas y encuentre la magnitud de la carga cuando la razón de la longitud de la columna al mínimo radio de giro de la sección transversal es de 200.

3. Imprimir el programa y resultados Obtenidos.
4. Establecer diferencias entre determinar resultados a mano y por software.
5. Identificar limitantes del programa elaborado.

Evidencia a generar en el desarrollo de la práctica:

**E.C. E.D, E.P. Método de Diferencias Divididas**



Fecha:

Nombre de la asignatura:	MÉTODOS NUMÉRICOS																																
Nombre:	Interpolación de Hermite																																
Número :	13	Duración (horas) :	1.5																														
Resultado de aprendizaje:	<b>El alumno obtendrá predicciones por medio de una función formada a partir de datos disponibles.</b>																																
Justificación	Dada una función cualquiera, definida y continua en un intervalo, existe un polinomio que está tan cerca de la función como se desee, dichos polinomios son fáciles de manipular, por estas razones, con frecuencia se usan para aproximar a las funciones continuas.																																
Sector o subsector para el desarrollo de la práctica:																																	
Actividades a desarrollar:																																	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Elaborar un programa que aplique el método de Interpolación de Hermite para analizar el comportamiento de una curva.</li> <li>Utilizar el programa elaborado para obtener resultados de los ejercicios siguientes: <ol style="list-style-type: none"> <li>En una reacción gaseosa de expansión a volumen constante, se observa que la presión del reactor (batch) aumenta con el tiempo de reacción según la muestra en la tabla de abajo. Determine el valor de la presión a un tiempo de 0.9 min. <table border="1" data-bbox="261 1556 1260 1623"> <tr> <td>P (atm)</td> <td>1.0000</td> <td>1.0631</td> <td>1.2097</td> <td>1.3875</td> <td>1.7232</td> <td>2.0000</td> <td>2.9100</td> </tr> <tr> <td>t (min)</td> <td>0.0</td> <td>0.1</td> <td>0.3</td> <td>0.5</td> <td>0.8</td> <td>1.0</td> <td>1.5</td> </tr> </table> </li> <li>En una reacción química, la concentración del producto CB cambia con el tiempo como se indica en la tabla. Calcule la concentración CB cuando <math>t = 0.82</math> <table border="1" data-bbox="321 1770 1203 1837"> <tr> <td>CB</td> <td>0.00</td> <td>0.30</td> <td>0.55</td> <td>0.80</td> <td>1.10</td> <td>1.15</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>0.00</td> <td>0.10</td> <td>0.40</td> <td>0.60</td> <td>0.80</td> <td>1.00</td> </tr> </table> </li> </ol> </li> </ol>				P (atm)	1.0000	1.0631	1.2097	1.3875	1.7232	2.0000	2.9100	t (min)	0.0	0.1	0.3	0.5	0.8	1.0	1.5	CB	0.00	0.30	0.55	0.80	1.10	1.15	t	0.00	0.10	0.40	0.60	0.80	1.00
P (atm)	1.0000	1.0631	1.2097	1.3875	1.7232	2.0000	2.9100																										
t (min)	0.0	0.1	0.3	0.5	0.8	1.0	1.5																										
CB	0.00	0.30	0.55	0.80	1.10	1.15																											
t	0.00	0.10	0.40	0.60	0.80	1.00																											



3. Imprimir el programa y resultados Obtenidos.
4. Establecer diferencias entre determinar resultados a mano y por software.
5. Identificar limitantes del programa elaborado.

Evidencia a generar en el desarrollo de la práctica:

**E.C. E.D, E.P. Interpolación de Hermite**



Fecha:

Nombre de la asignatura:	MÉTODOS NUMÉRICOS		
Nombre:	Método de Euler		
Número :	14	Duración (horas) :	1.5
Resultado de aprendizaje:	<b>El alumno resolverá ecuaciones diferenciales que satisfacen condiciones iniciales dadas mediante métodos numéricos.</b>		
Justificación	Las ecuaciones diferenciales sirven para modelar problemas de ciencias e ingeniería que requieren el cambio de una variable respecto a otra. En la mayor parte de ellos hay que resolver un problema de valor inicial, es decir, resolver una ecuación diferencial que satisface una condición inicial dada.		
Sector o subsector para el desarrollo de la práctica:			
Actividades a desarrollar:			
<ol style="list-style-type: none"> <li>Elaborar un programa que aplique el método de Euler para la solución de una ecuación diferencial con condiciones iniciales dadas.</li> <li>Utilizar el programa elaborado para obtener resultados de los ejercicios siguientes: <ol style="list-style-type: none"> <li><math>y' = te^{3t} - 2y, 0 \leq t \leq 1, y(0) = 0</math></li> <li><math>y' = 1 + \frac{y}{t} + \left(\frac{y}{t}\right)^2, 1 \leq t \leq 3, y(1) = 0</math></li> <li>Un circuito eléctrico consiste en un capacitor de capacitancia constante <math>C = 1.1</math> faradios, que está en serie con un resistor de resistencia constante <math>R_0 = 2.1</math> ohms. Se aplica un voltaje <math>\mathcal{E}(t) = 110 \text{ sent}</math> en el tiempo <math>t = 0</math>. Cuando el resistor se calienta, la resistencia se transforma en una función de la corriente <math>i</math> <math display="block">R(t) = R_0 + ki \text{ donde } k = 0.9,</math> <p>Y la ecuación diferencial de <math>i(t)</math> se convierte en</p> </li> </ol> </li> </ol>			

$$\left(1 + \frac{2k}{R_0} i\right) \frac{di}{dt} + \frac{1}{R_0 C} i = \frac{1}{R_0 C} \frac{d\varepsilon}{dt}$$

Calcule  $i(2)$  suponiendo que  $i(0) = 0$

3. Imprimir el programa y resultados Obtenidos.
4. Establecer diferencias entre determinar resultados a mano y por software.
5. Identificar limitantes del programa elaborado.

Evidencia a generar en el desarrollo de la práctica:

**E.C. E.D, E.P. Solución de ecuaciones diferenciales mediante Método de Euler**



Fecha:

Nombre de la asignatura:	MÉTODOS NUMÉRICOS		
Nombre:	Método de Heun		
Número :	15	Duración (horas) :	1.5
Resultado de aprendizaje:	<b>El alumno resolverá ecuaciones diferenciales que satisfacen condiciones iniciales dadas mediante métodos numéricos.</b>		
Justificación	Las ecuaciones diferenciales sirven para modelar problemas de ciencias e ingeniería que requieren el cambio de una variable respecto a otra. En la mayor parte de ellos hay que resolver un problema de valor inicial, es decir, resolver una ecuación diferencial que satisface una condición inicial dada.		
Sector o subsector para el desarrollo de la práctica:			
Actividades a desarrollar:			
1. Elaborar un programa que aplique el método de Heun para la solución de una ecuación diferencial con condiciones iniciales dadas.			
2. Utilizar el programa elaborado para obtener resultados de los ejercicios siguientes:			
a) $y' = te^{3t} - 2y, 0 \leq t \leq 1, y(0) = 0$			
b) $y' = 1 + \frac{y}{t} + \left(\frac{y}{t}\right)^2, 1 \leq t \leq 3, y(1) = 0$			
c) En un circuito de voltaje impreso $\mathcal{E}$ que tiene la resistencia R, la inductancia L y la capacitancia C en paralelo, la corriente $i$ satisface la ecuación diferencial			
$\frac{di}{dt} = C \frac{d^2 \mathcal{E}}{dt^2} + \frac{1}{R} \frac{d\mathcal{E}}{dt} + \frac{1}{L} \mathcal{E}$			
Supongamos que C = 0.3 faradios, R=1.4 ohms, L = 1.7 Henrios y que el voltaje está dado por			

$$\varepsilon(t) = e^{-0.06\pi t} \text{sen}(2t - \pi)$$

Si  $i(0) = 0$ , calcule la corriente  $i(4)$

3. Imprimir el programa y resultados Obtenidos.
4. Establecer diferencias entre determinar resultados a mano y por software.
5. Identificar limitantes del programa elaborado.

Evidencia a generar en el desarrollo de la práctica:

**E.C. E.D, E.P. Solución de ecuaciones diferenciales con el uso del Método de Heun**



Fecha:

Nombre de la asignatura:	MÉTODOS NUMÉRICOS		
Nombre:	Método de Runge-Kutta.		
Número :	16	Duración (horas) :	2.0
Resultado de aprendizaje:	<b>El alumno resolverá ecuaciones diferenciales que satisfacen condiciones iniciales dadas mediante métodos numéricos.</b>		
Justificación	Las ecuaciones diferenciales sirven para modelar problemas de ciencias e ingeniería que requieren el cambio de una variable respecto a otra. En la mayor parte de ellos hay que resolver un problema de valor inicial, es decir, resolver una ecuación diferencial que satisface una condición inicial dada.		
Sector o subsector para el desarrollo de la práctica:			
Actividades a desarrollar:			
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Elaborar un programa que aplique el método de Runge-Kutta para la solución de una ecuación diferencial con condiciones iniciales dadas.</li><li>2. Utilizar el programa elaborado para obtener resultados de los ejercicios siguientes con una tolerancia <math>TOL = 10^{-4}</math> para aproximar la solución de los siguientes problemas de valor inicial:<ol style="list-style-type: none"><li>a) <math>y' = \sin t + e^{-t}, 0 \leq t \leq 1, y(0) = 0, hmáx = 0.25</math> y <math>hmín = 0.02</math></li><li>b) <math>y' = \frac{y}{t} + \left(\frac{y}{t}\right)^2, 1 \leq t \leq 1.2, y(1) = 1, hmáx = 0.05</math> y <math>hmín = 0.02</math></li><li>c) <math>y' = t^2, 0 \leq t \leq 2, y(0) = 0, hmáx = 0.5</math> y <math>hmín = 0.02</math></li></ol></li><li>3. Imprimir el programa y resultados Obtenidos.</li><li>4. Establecer diferencias entre determinar resultados a mano y por software.</li><li>5. Identificar limitantes del programa elaborado.</li></ol>			
Evidencia a generar en el desarrollo de la práctica: <b>E.C. E.D, E.P. Método de Runge-Kutta</b>			



Fecha:

Nombre de la asignatura:	MÉTODOS NUMÉRICOS				
Nombre:	Eliminación de Gauss-Jordan				
Número :	17	Duración (horas) :	1.5		
Resultado de aprendizaje:	<b>El alumno transformará los métodos gaussianos a algoritmos para elaborar un programa del mismo en un lenguaje de programación estructurada.</b>				
Justificación	Los sistemas de ecuaciones lineales se utilizan en muchos problemas de ingeniería y ciencias, por ejemplo, las leyes de Kirchhoff establecen que las corrientes satisfacen un sistema de ecuaciones lineales.				
Sector o subsector para el desarrollo de la práctica:					
<p>Actividades a desarrollar:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Elaborar un programa en lenguaje estructurado que aplique el método de Gauss-Jordan para la solución de sistemas lineales.</li> <li>Utilizar el programa elaborado para obtener resultados de los ejercicios siguientes: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>a)</p> <math display="block">2x_1 + x_2 - x_3 + x_4 - 3x_5 = 7</math> <math display="block">x_1 + 2x_3 - x_4 + x_5 = 2</math> <math display="block">-x_2 - x_3 + x_4 - x_5 = -5</math> <math display="block">3x_1 + x_2 - 4x_3 + 5x_5 = 6</math> <math display="block">x_1 - x_2 - x_3 - x_4 + x_5 = 3</math> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>b)</p> <math display="block">x_1 + x_2 + x_4 = 2</math> <math display="block">2x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 1</math> <math display="block">-x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = 4</math> <math display="block">3x_1 - x_2 - x_3 + 2x_4 = -3</math> </td> </tr> </table> </li> <li>Imprimir el programa y resultados Obtenidos.</li> <li>Establecer diferencias entre determinar resultados a mano y por software.</li> <li>Identificar limitantes del programa elaborado.</li> </ol>				<p>a)</p> $2x_1 + x_2 - x_3 + x_4 - 3x_5 = 7$ $x_1 + 2x_3 - x_4 + x_5 = 2$ $-x_2 - x_3 + x_4 - x_5 = -5$ $3x_1 + x_2 - 4x_3 + 5x_5 = 6$ $x_1 - x_2 - x_3 - x_4 + x_5 = 3$	<p>b)</p> $x_1 + x_2 + x_4 = 2$ $2x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 1$ $-x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = 4$ $3x_1 - x_2 - x_3 + 2x_4 = -3$
<p>a)</p> $2x_1 + x_2 - x_3 + x_4 - 3x_5 = 7$ $x_1 + 2x_3 - x_4 + x_5 = 2$ $-x_2 - x_3 + x_4 - x_5 = -5$ $3x_1 + x_2 - 4x_3 + 5x_5 = 6$ $x_1 - x_2 - x_3 - x_4 + x_5 = 3$	<p>b)</p> $x_1 + x_2 + x_4 = 2$ $2x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 1$ $-x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = 4$ $3x_1 - x_2 - x_3 + 2x_4 = -3$				
Evidencia a generar en el desarrollo de la práctica:					
<b>E.C. E.D, E.P. Solución de sistemas lineales por Eliminación de Gauss-Jordan.</b>					



Fecha:

Nombre de la asignatura:	MÉTODOS NUMÉRICOS				
Nombre:	Regla de Cramer.				
Número :	18	Duración (horas) :	1.5		
Resultado de aprendizaje:	<b>El alumno transformará los métodos gaussianos a algoritmos para elaborar un programa del mismo en un lenguaje de programación estructurada.</b>				
Justificación	Los sistemas de ecuaciones lineales se utilizan en muchos problemas de ingeniería y ciencias, por ejemplo, las leyes de Kirchhoff establecen que las corrientes satisfacen un sistema de ecuaciones lineales.				
Sector o subsector para el desarrollo de la práctica:					
Actividades a desarrollar:					
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Elaborar un programa en lenguaje estructurado que aplique el método de la regla de Cramer para la solución de sistemas lineales.</li><li>2. Utilizar el programa elaborado para obtener resultados de los ejercicios siguientes: <table style="width: 100%; border: none;"><tr><td style="width: 50%; vertical-align: top;">a) <math display="block">4w + x - y + z = 3</math><math display="block">-w + 8x - y + 2z = -2</math><math display="block">w - x + 6y - z = 7</math><math display="block">-2w + x - y + 9z = -3</math></td><td style="width: 50%; vertical-align: top;">b) <math display="block">5x - 10y + 5z = 5</math><math display="block">-10x + 3y + 15z = -10</math><math display="block">-5x + 6y + 5z = 1</math></td></tr></table></li><li>3. Imprimir el programa y resultados Obtenidos.</li><li>4. Establecer diferencias entre determinar resultados a mano y por software.</li><li>5. Identificar limitantes del programa elaborado.</li></ol>				a) $4w + x - y + z = 3$ $-w + 8x - y + 2z = -2$ $w - x + 6y - z = 7$ $-2w + x - y + 9z = -3$	b) $5x - 10y + 5z = 5$ $-10x + 3y + 15z = -10$ $-5x + 6y + 5z = 1$
a) $4w + x - y + z = 3$ $-w + 8x - y + 2z = -2$ $w - x + 6y - z = 7$ $-2w + x - y + 9z = -3$	b) $5x - 10y + 5z = 5$ $-10x + 3y + 15z = -10$ $-5x + 6y + 5z = 1$				
Evidencia a generar en el desarrollo de la práctica: <b>E.C. E.D, E.P. Regla de Cramer.</b>					





Fecha:

Nombre de la asignatura:	MÉTODOS NUMÉRICOS																										
Nombre:	Métodos iterativos para Sistemas Lineales.																										
Número :	19	Duración (horas) :	2.0																								
Resultado de aprendizaje:	<b>El alumno transformará los métodos gaussianos a algoritmos para elaborar un programa del mismo en un lenguaje de programación estructurada.</b>																										
Justificación	Las matrices con un alto porcentaje de elementos cero reciben el nombre de esparcidas y a menudo se resuelven aplicando métodos iterativo más que directos.																										
Sector o subsector para el desarrollo de la práctica:																											
Actividades a desarrollar:																											
<ol style="list-style-type: none"><li>Elaborar un programa en lenguaje estructurado que aplique el método Gauss-Seidel para la solución de sistemas lineales.</li><li>Utilizar el programa elaborado para obtener resultados de los ejercicios siguientes:</li></ol>																											
<table><tr><td>a)</td><td><math>2x_1 + x_2 - x_3 + x_4 - 3x_5 = 7</math></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td><math>x_1 + 2x_3 - x_4 + x_5 = 2</math></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td><math>-x_2 - x_3 + x_4 - x_5 = -5</math></td><td>b)</td><td><math>10x_1 + 5x_2 = 6</math></td></tr><tr><td></td><td><math>3x_1 + x_2 - 4x_3 + 5x_5 = 6</math></td><td></td><td><math>5x_1 + 10x_2 - 4x_3 = 25</math></td></tr><tr><td></td><td><math>x_1 - x_2 - x_3 - x_4 + x_5 = 3</math></td><td></td><td><math>-4x_2 + 8x_3 - x_4 = -11</math></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td><math>-x_3 + 5x_4 = -11</math></td></tr></table>				a)	$2x_1 + x_2 - x_3 + x_4 - 3x_5 = 7$				$x_1 + 2x_3 - x_4 + x_5 = 2$				$-x_2 - x_3 + x_4 - x_5 = -5$	b)	$10x_1 + 5x_2 = 6$		$3x_1 + x_2 - 4x_3 + 5x_5 = 6$		$5x_1 + 10x_2 - 4x_3 = 25$		$x_1 - x_2 - x_3 - x_4 + x_5 = 3$		$-4x_2 + 8x_3 - x_4 = -11$				$-x_3 + 5x_4 = -11$
a)	$2x_1 + x_2 - x_3 + x_4 - 3x_5 = 7$																										
	$x_1 + 2x_3 - x_4 + x_5 = 2$																										
	$-x_2 - x_3 + x_4 - x_5 = -5$	b)	$10x_1 + 5x_2 = 6$																								
	$3x_1 + x_2 - 4x_3 + 5x_5 = 6$		$5x_1 + 10x_2 - 4x_3 = 25$																								
	$x_1 - x_2 - x_3 - x_4 + x_5 = 3$		$-4x_2 + 8x_3 - x_4 = -11$																								
			$-x_3 + 5x_4 = -11$																								
<ol style="list-style-type: none"><li>Imprimir el programa y resultados Obtenidos.</li><li>Establecer diferencias entre determinar resultados a mano y por software.</li><li>Identificar limitantes del programa elaborado.</li></ol>																											
Evidencia a generar en el desarrollo de la práctica: <b>E.C. E.D, E.P. Método de Gauss-Seidel</b>																											



## MÉTODO DE EVALUACIÓN

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	EVALUACIÓN			
		Enfoque: (DG)Diagnóstica, (FO) Formativa, (SU) Sumativa	Técnica	Instrumento	Total de horas
MODELOS MATEMÁTICOS	Reconocerá los modelos matemáticos simples y diferenciará la programación estructurada y modular, así como reconocerá los errores matemáticos existentes.	DG FO	Lluvia de ideas, discusión grupal, exposición por el profesor.	Lista de cotejo. Evaluación oral	1
		DG FO		Lista de cotejo. Evaluación oral	1.5
		FO	Lluvia de ideas, discusión grupal, exposición por el profesor.	Lista de cotejo. Evaluación oral	1
		FO		Cuestionario	1.5
RAÍCES DE ECUACIONES NO LINEALES	Identificará y utilizará los diferentes métodos de solución de ecuaciones no lineales.	FO SU	Exposición por el profesor, Solución de ejercicios en clase, Práctica mediante la acción.	Evaluación oral, Evaluación Práctica	2
		FO SU		Evaluación oral, Evaluación práctica.	2
		FO SU	Exposición por el profesor, Solución de ejercicios en clase, Práctica mediante la acción	Evaluación oral, Evaluación práctica.	2.5
		FO SU		Evaluación oral, Evaluación práctica.	2.5
		FO SU	Exposición por el profesor,	Evaluación oral, Evaluación práctica.	2.5

		FO SU	Solución de ejercicios en clase, Páctica mediante la acción	Evaluación oral, Evaluación práctica.	2.5
INTEGRACIÓN Y DIFERENCIACIÓN NUMÉRICAS	Adquirirá los conocimientos para utilizar los procedimientos que se requieren para aproximar integrales y derivadas de funciones.	DG FO	Exposición por el profesor. Solución de ejercicios en clase,	Evaluación oral, Evaluación práctica.	2.5
		FO SU	Práctica mediante la acción.	Lista de cotejo, Evaluación oral, Evaluación práctica	2.5
		FO SU	Exposición por el profesor. Solución de ejercicios en clase,	Lista de cotejo, Evaluación oral, Evaluación práctica	2.5
		FO SU	Práctica mediante la acción	Lista de cotejo, Evaluación oral, Evaluación práctica	2.5
INTERPOLACIÓN DE FUNCIONES	Obtendrá predicciones por medio de una función formada a partir de datos disponibles.	DG FO	Exposición del profesor	Lista de cotejo, Evaluación oral	1.5
		FO SU	Exposición por el profesor. Solución de ejercicios en clase,	Lista de cotejo, Evaluación oral, Evaluación práctica	3
		FO SU	Práctica mediante la acción	Lista de cotejo, Evaluación oral, Evaluación práctica	3.5
		FO SU	Exposición por el profesor. Solución de ejercicios en clase, Práctica mediante la acción	Lista de cotejo, Evaluación oral, Evaluación práctica	3.0
SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES	Resolverá ecuaciones diferenciales que satisfacen condiciones iniciales dadas mediante métodos numéricos.	DG FO	Exposición por el profesor	Lista de cotejo, Evaluación oral.	1
		FO SU	Exposición por el profesor. Solución de	Lista de cotejo, Evaluación oral,	2.5

			ejercicios en clase, Práctica mediante la acción	Evaluación práctica	
		FO SU	Exposición por el profesor. Solución de ejercicios en clase, Práctica mediante la acción	Lista de cotejo, Evaluación oral, Evaluación práctica	2.5
		FO SU	Exposición por el profesor. Solución de ejercicios en clase, Práctica mediante la acción	Lista de cotejo, Evaluación oral, Evaluación práctica	4
MATRICES Y SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES	Trasformará los métodos gaussianos a algoritmos para elaborar un programa del mismo en un lenguaje de programación estructurada.	DG FO	Exposición por el profesor. Solución de ejercicios en clase, Práctica mediante la acción	Lista de cotejo, Evaluación oral, Evaluación Práctica	3
		FO SU	Exposición por el profesor. Solución de ejercicios en clase, Práctica mediante la acción	Lista de cotejo, Evaluación oral, Evaluación Práctica	3
		FO SU	Exposición por el profesor. Solución de ejercicios en clase, Práctica mediante la acción	Lista de cotejo, Evaluación oral, Evaluación Práctica	4

# INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

## CONCEPTOS FUNDAMENTALES

(MCF0101)  
CUESTIONARIO

### DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL ALUMNO		MATRICULA:
		FECHA:
NOMBRE DE LA ASIGNATURA, MÉTODOS NUMÉRICOS	CÓDIGO Y TÍTULO DE LA ASIGNATURA, CUATRIMESTRE O CICLO DE FORMACIÓN Sexto cuatrimestre	
NOMBRE DEL EVALUADOR		

### INSTRUCCIONES

Estimado usuario:

- Usted tiene en las manos un instrumento de evaluación que permitirá fundamentar las actividades que ha demostrado a través de su desempeño o en la entrega de sus productos.
- Conteste los siguientes planteamientos de manera clara.
- Le recordamos tomar el tiempo necesario para contestar y desarrollar su contenido.

CÓDIGO	ASPECTO
MCF0101-01	Defina de la manera mas adecuada los siguientes conceptos
	A) Exactitud: _____
	B) Precisión: _____
	C) Punto Flotante: _____
	D) Error: _____
	E) Error de Truncamiento: _____
	F) Subflujo: _____
	G) Sobreflujo: _____
CUMPLE :      SI      NO	

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE AGUASCALIENTES**

**INGENIERÍA MECATRÓNICA**

**EVALUACIÓN DE EJERCICIOS**

**LISTA DE COTEJO**

**DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN**

NOMBRE DEL ALUMNO:		MATRICULA:	FIRMA DEL ALUMNO:
PRODUCTO:	PARCIAL:		FECHA:
MATERIA:			CLAVE:
NOMBRE DEL MAESTRO:			FIRMA DEL MAESTRO:

**INSTRUCCIONES**

En la columna de valor indique de acuerdo al sistema de evaluación de la Universidad la ponderación al reactivo o el tipo (esencial o importante)

Revisar las actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" mencione indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuales son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.

Código	Valor	Característica a cumplir (Reactivo)	CUMPLE		OBSERVACIONES
			SI	NO	
	10%	<b>Actitudes</b> Realiza las tareas requeridas de acuerdo a lo indicado, manteniendo el orden y pulcritud.			
	10%	<b>Presentación</b> El ejercicio es presentado en forma ordenada y limpia			
	20%	<b>Desarrollo.</b> Aplica adecuadamente los procedimientos			
	20%	Realizó todas las operaciones y despejes correctamente			
	20%	<b>Aprendizajes.</b> Se alcanzaron al 100% los resultados de aprendizaje			
	5%	<b>Funcionalidad.</b> Los valores de las incógnitas a determinar son los correctos.			
	10%	<b>Habilidades</b> . Trabaja en equipo.			
	5%	<b>Responsabilidad.</b> Entregó las evidencias en la fecha y hora señalada			

**CALIFICACIÓN:**

**UNIVERSIDAD POLITECNICA DE AGUASCALIENTES**  
**INGENIERÍA MECATRÓNICA**  
**EVALUACIÓN DE PROYECTO INTEGRADOR**  
**LISTA DE COTEJO**

**DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN**

NOMBRE DEL ALUMNO:		MATRICULA:	FIRMA DEL ALUMNO:
PRODUCTO:	PARCIAL:		FECHA:
MATERIA:			CLAVE:
NOMBRE DEL MAESTRO:			FIRMA DEL MAESTRO:

**INSTRUCCIONES**

En la columna de valor indique de acuerdo al sistema de evaluación de la Universidad la ponderación al reactivo o el tipo (esencial o importante). Revisar las actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" mencione indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuales son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.

Código	Valor	Característica a cumplir (Reactivo)	CUMPLE		OBSERVACIONES
			SI	NO	
	10%	<b>Presentación</b> El reporte cumple con los requisitos de: a. Buena presentación b. No tiene faltas de ortografía c. Maneja el lenguaje técnico apropiado.			
	10%	<b>Contenido.</b> El reporte contiene los campos según formato (Número mínimo de cuartillas, antecedentes, justificación, introducción, desarrollo, indicadores de resultados, conclusiones, fuentes bibliográficas, etc.).			
	10%	<b>Introducción y Objetivo.</b> La introducción y el objetivo dan una idea clara del contenido del reporte.			
	10%	<b>Sustento Teórico.</b> Presenta un panorama general del tema a desarrollar y lo sustenta con referencias bibliográficas			
	20%	<b>Desarrollo.</b> Sigue una metodología y sustenta todos los pasos que se realizaron.			
	20%	<b>Resultados.</b> Cumplió totalmente con el objetivo esperado			
	10%	<b>Conclusiones.</b> Las conclusiones son claras y acordes con el objetivo esperado			
	10%	<b>Responsabilidad.</b> Entregó el reporte en la fecha y hora señalada			
<b>CALIFICACIÓN:</b>					

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE AGUASCALIENTES**

**INGENIERÍA MECATRÓNICA**

**EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DEL ALUMNO**

**GUIA DE OBSERVACIÓN**

**DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN**

NOMBRE DEL ALUMNO:		MATRICULA:	FIRMA DEL ALUMNO:
PRODUCTO:	PARCIAL:		FECHA:
MATERIA:			CLAVE:
NOMBRE DEL MAESTRO:			FIRMA DEL MAESTRO:

**INSTRUCCIONES**

Esté tipo de evidencia se evalúa durante el desarrollo de la asignatura

En la columna de valor indique de acuerdo al sistema de evaluación de la Universidad la ponderación al reactivo o el tipo (esencial o importante)

Revisar las actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuales son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.

Código	Valor	Característica a cumplir (Reactivo)	CUMPLE		OBSERVACIONES
			SI	NO	
	5%	<b>Actitudes</b>			
	10%	Realiza las tareas requeridas de acuerdo a lo indicado, manteniendo el orden y pulcritud.			
	5%	Respeto hacia los demás			
	5%	<b>Presentación</b>			
	10%	La actividad de aprendizaje es presentada en forma ordenada y limpia			
	5%	<b>Uso de Instalaciones</b>			
	5%	Uso adecuado de mobiliario			
	0%	No ingerir alimentos en el lugar de trabajo			
	10%	<b>Participación en el Aula</b>			
	10%	Resolución de ejercicios			
	5%	Explicación de tareas			
	5%	Lluvia de ideas			
	5%	<b>Habilidades</b>			
	5%	Trabaja en equipo.			
	5%	<b>Responsabilidad</b>			
	5%	Entregó las evidencias en la fecha y hora señalada			
	5%	Asistencia			
<b>CALIFICACIÓN:</b>					



## GLOSARIO

### A

**Algoritmo** es un procedimiento que nos puede llevar a una solución aproximada de un problema mediante un número de pasos finitos que pueden ejecutarse de manera lógica.

**Análisis numérico** es una rama de las matemáticas cuyos límites no son del todo precisos. De una forma rigurosa, se puede definir como la disciplina ocupada de describir, analizar y crear algoritmos numéricos que nos permitan resolver problemas matemáticos, en los que estén involucradas cantidades numéricas, con una precisión determinada.

### C

Conjuntos ( **Naturales**, Enteros, Reales ) :

Conjunto de los **números Naturales** (N): (1,2,3,4,5.....∞)

Conjunto de los **números Enteros** (Z): (-∞, .....-4,-3,-2,-1,0,1,2,3,4,....., ∞)  $N \in Z$

Conjunto de los números Reales (R): (-∞,.....,-4.325,-4,-2, -8/9,0, 1,3,3.45678, ..... , ∞)  $Z \in R \Rightarrow N \in R$

Conjunto **Racionales** (Q): Se puede expresar como fracción quebrada, donde el numerador y denominador son elementos del conjunto Z. Ej:  $\frac{1}{2}=0.5$

**Conjunto Irracionales** (QR): No se puede expresar como quebrados. Ej  $\sqrt{2} \approx 1.4142....$

### D

**Dominio** el conjunto de los números a los cuales se aplica una función.

**E**

**Error de aproximación' o error numérico** es una medida del ajuste de la medida o cálculo de una magnitud con respecto al valor real o teórico que dicha magnitud tiene.

El **error absoluto** de un magnitud  $a$  es:

$$\epsilon := a_m - a_r$$

Donde  $a_m$  es el valor medido o calculado de  $a$  y  $a_r$  el valor real que toma la variable  $a$ .

El **error relativo** en función de estas mismas cantidades es:

$$\eta := \frac{a_m - a_r}{a_m}.$$

**Estabilidad numérica** es una propiedad de los algoritmos numéricos. Describe cómo los errores en los datos de entrada se propagan a través del algoritmo.

**F**

**Función:** podemos definir una función como una regla que asigna a cada uno de ciertos números reales un número real, aunque no necesariamente una regla que pueda ser expresada mediante una fórmula algebraica; ni tampoco necesariamente una regla a la que sea posible encontrar una aplicación en la práctica. Más aún, la

regla puede prescindir de algunos números y puede incluso no estar del todo claro a qué números se aplica la función.

**Función Lineal** la escribimos de la forma:  $y = mx+n$  donde  $m$  y  $n$  son valores reales. Un función lineal es una recta o sea un polinomio de grado uno.

**Función No lineal:** son las llamadas funciones polinómicas y las funciones donde sus incógnitas están afectadas por una potencia o por una función trigonométrica, exponencial o logarítmica.

**Funciones continuas:** Intuitivamente, una función  $f$  es continua si su gráfica no contiene interrupciones, ni saltos ni oscilaciones indefinidas. Aunque esta descripción es, por lo general, suficiente para decidir si una función es continua observando simplemente su gráfica, es fácil engañarse, y la definición rigurosa es muy importante.

I

**Interpolación** es la construcción de nuevos puntos dados partiendo del conocimiento de un conjunto de puntos dados discretos.

M

**Métodos numéricos** son técnicas mediante las cuales es posible formular problemas de tal forma que puedan resolverse usando operaciones aritméticas, Aunque hay muchos tipos de métodos numéricos todos comparten una característica común llevan cabo un buen numero de tediosos cálculos aritméticos.

**Métodos Numéricos Directos:** son aquellos métodos que nos llevan con una completa ejecución de sus pasos a la solución buscada si es que existe.

**Métodos Numéricos Iterativos:** Los métodos de aproximaciones sucesivas se basan en obtener una sucesión de valores  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ ; de forma tal que cada elemento es una mejor aproximación a la solución que el anterior, siempre y cuando el método está bien elegido, y no ocurra que la sucesión, lejos de acercarse a la solución (convergencia), se vaya alejando de esta (diverge).

P

**Problemas de dimensión finita:** aquellos cuya respuesta son un conjunto finito de números, como las ecuaciones algebraicas, los determinantes, los problemas de valores propios, etc...

**Problemas de dimensión infinita:** problemas en cuya solución o planteamiento intervienen elementos descritos por una cantidad infinita de números, como integración y derivación numéricas, cálculo de ecuaciones diferenciales, interpolación, etc...

## BIBLIOGRAFÍA

1. *Richard L. Burden, J. Douglas Faires, Análisis numérico, Ed. Thomson Learning*
2. *Steven C. Chapra, Raymond P. Canale, Métodos numéricos para ingenieros*
3. *Shoichiro Nakamura, Análisis numérico y visualización grafica con matlab, Ed. Pearson Edu.*
4. *Curtis F. Gerald, Análisis numérico, Ed. Alfaomega*