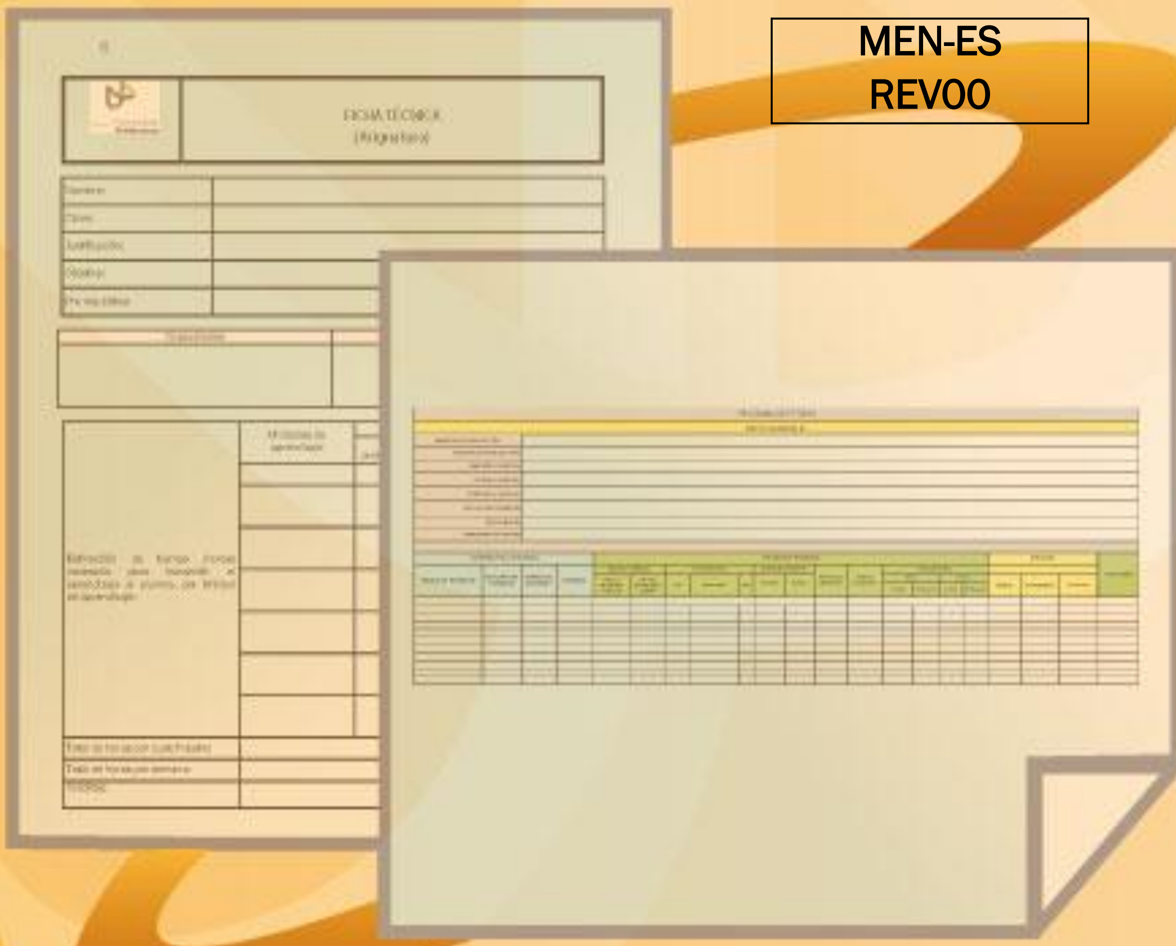
Subsistema de Universidades Politécnicas

Manual de Asignatura



MEN-ES
REV00

INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA

MÉTODOS NUMÉRICOS

DIRECTORIO

Mtro. Alonso Lujambio Irazábal

Secretario de Educación Pública

Dr. Rodolfo Tuirán Gutiérrez

Subsecretario de Educación Superior

Mtra. Sayonara Vargas Rodríguez

Coordinadora de Universidades Politécnicas

PÁGINA LEGAL

Participantes

M.C. Juan Antonio Sarmiento Muro- Universidad Politécnica de Zacatecas

M. C. Carlos Roberto Díaz Carrillo - Universidad Politécnica de Zacatecas

M.C. Alejandro Brena Becerril– Universidad Politécnica de la Zona Metropolitana de Guadalajara

Primera Edición: 2011

Número de registro:

México, D.F.

ISBN---------------

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

El presente manual es una guía para la asignatura de Métodos Numéricos, la cual se encuentra dentro del grupo de asignaturas de especialidad para la carrera de Ingeniería en Biotecnología.

Se comenzará por mencionar la enorme utilidad y aplicabilidad que tienen los métodos numéricos dentro del desarrollo de la ciencia y la tecnología, infinidad de problemas pueden resolverse de manera analítica con alguna herramienta de la matemática, sin embargo para resolver problemas que involucran soluciones fuera de dichas áreas se requiere de aproximaciones numéricas las cuales son proporcionadas por los métodos numéricos.

Dichos métodos proporcionan aproximaciones basadas en operaciones aritméticas, de tal suerte que un número determinado de repeticiones nos proporcionen la suficiente precisión en los resultados requeridos.

En épocas no muy lejanas éstas operaciones resultaban tediosas y hacían perder el interés en la solución del problema, llevándonos a usar técnicas diferentes a las matemáticas, sin embargo con el auge y la accesibilidad a sistemas de cómputo dichas limitaciones pasan a ser trabajos relativamente sencillos lo cual nos permite concentrarnos en la solución, interpretación y reflexión del problema resuelto y en su multiplicidad de soluciones.

Los Métodos Numéricos representan una herramienta muy poderosa pues provee los procesos de solución que la matemática específica no proporciona, es decir podemos resolver problemas de dimensiones más altas, ecuaciones cuyas fórmulas no se han definido, etc., obteniendo así una gama más amplia de recursos en el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la biotecnología en particular.

Esta asignatura contribuye con sus conocimientos y habilidades a varias materias tales como, fenómenos de transporte, microbiología general, microbiología aplicada, termodinámica, balance de materia y energía, equilibrio químico, ingeniería de bioprocesos e ingeniería de biorreactores, entre otras.

PROGRAMA DE ESTUDIOS

PROGRAMA DE ESTUDIO	
DATOS GENERALES	
NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO:	Ingeniería en Biotecnología
OBJETIVO DEL PROGRAMA EDUCATIVO:	Formar profesionistas líderes altamente competentes en la aplicación y gestión de procesos biotecnológicos que incluyan la propagación y escalamiento de organismos de interés industrial, así como el dominio de las técnicas analíticas para el control, evaluación y seguimiento de los procesos con una sólida formación en ingeniería y las ciencias de la vida, para apoyar la toma de decisiones en materia de Aplicación, control y diseño de procesos biotecnológicos industriales; además de ser profesionistas responsables con su ambiente y entorno productivo y social
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Métodos Numéricos
CLAVE DE LA ASIGNATURA:	MEN-ES
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de codificar los algoritmos numéricos en un lenguaje de programación, para la comprensión, análisis y modelación de los procesos biotecnológicos.
TOTAL HRS. DEL CUATRIMESTRE:	75
FECHA DE EMISIÓN:	27 de Junio del 2011
UNIVERSIDADES PARTICIPANTES:	Universidad Politécnica de Zacatecas, Universidad Politécnica Zona Metropolitana de Guadalajara

CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN			ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE													EVALUACIÓN		*OBSERVACIÓN*
UNIDADES DE APRENDIZAJE	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	EVIDENCIAS	TECNICAS SUGERIDAS		ESPACIO EDUCATIVO			MOVILIDAD FORMATIVA		MATERIALES REQUERIDOS	EQUIPOS REQUERIDOS	TOTAL DE HORAS						
												TEÓRICA		PRÁCTICA				
			PARA LA ENSEÑANZA (PROFESOR)	PARA EL APRENDIZAJE (ALUMNO)	AULA	LABORATORIO	OTRO	PROYECTO	PRÁCTICA			Presencial	NO Presencial	Presencial	NO Presencial	TÉCNICA	INSTRUMENTO	
RAÍCES DE ECUACIONES NO LINEALES	Al completar la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de: * Calcular las raíces de una ecuación con métodos iterativos y de ecuaciones no lineales. * Resolver ecuaciones no lineales mediante los métodos de bisección, Falsa posición, aproximaciones sucesivas, Newton - Raphson, Secante, Convergencia acelerada y Müller. * Codificar los algoritmos numéricos de los métodos de bisección, Falsa posición, aproximaciones sucesivas, Newton - Raphson, Secante, Convergencia acelerada y Mülleren en un lenguaje de programación	EC1. Cuestionario sobre raíces por métodos iterativos y de ecuaciones no lineales mediante los métodos de bisección, Falsa posición, aproximaciones sucesivas, Newton - Raphson, Secante, Convergencia acelerada y Müller. ED1. Práctica sobre ecuaciones no lineales y codificación de algoritmos numéricos de los métodos de bisección, Falsa posición, aproximaciones sucesivas, Newton - Raphson, Secante, Convergencia acelerada y Mülleren en un lenguaje de programación	Exposición, discusión guiada, resolver problemas modelo	Resumen Taller de ejercicios Prácticas mediante la acción	x	NA	Centro de cómputo	NA	Práctica sobre ecuaciones no lineales y codificación de algoritmos numéricos.	Material Impreso Bibliografía básica Pintarrón Marcadores	Cañón, Computadora portátil calculadora, centro de cómputo	6	0	6	2	Documental Campo	Cuestionario sobre raíces por métodos iterativos y de ecuaciones no lineales mediante los métodos de bisección, Falsa posición, aproximaciones sucesivas, Newton - Raphson, Secante, Convergencia acelerada y Müller. Guía de observación para práctica sobre ecuaciones no lineales y codificación de algoritmos numéricos.	
SISTEMAS DE ECUACIONES	Al completar la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de: *Resolver sistemas de ecuaciones lineales mediante los métodos de Eliminación Gaussiana, matriz inversa, Gauss - Jordán, Cramer, Jacobi y Gauss-Seidel. * Resolver sistemas de ecuaciones no lineales con los métodos Secuencial y Newton * Codificar los algoritmos numéricos de los métodos para resolver sistemas de ecuaciones lineales y no lineales en un lenguaje de programación	EC1.Cuestionario sobre sistemas de ecuaciones lineales mediante los métodos de Eliminación Gaussiana, matriz inversa, Gauss - Jordán, Cramer, Jacobi y Gauss-Seidel y sistemas de ecuaciones no lineales con los métodos Secuencial y Newton. EP1. Reporte de Práctica sobre sistemas de ecuaciones lineales y no lineales para codificar algoritmos numéricos con un lenguaje de programación.	Exposición, discusión guiada, resolver problemas modelo	Taller de ejercicios Prácticas mediante la acción Solución de situaciones problemáticas	x	x	Centro de cómputo	NA	Práctica sobre solución de sistemas de ecuaciones	Material Impreso Bibliografía básica Pintarrón Marcadores	Cañón, Computadora portátil calculadora, centro de cómputo	6	0	6	4	Documental	Cuestionario sobre sistemas de ecuaciones lineales mediante los métodos de Eliminación Gaussiana, matriz inversa, Gauss - Jordán, Cramer, Jacobi y Gauss-Seidel y sistemas de ecuaciones no lineales con los métodos Secuencial y Newton. Lista de cotejo para reporte de práctica sobre sistemas de ecuaciones lineales y no lineales para codificar algoritmos numéricos con un lenguaje de programación.	
AJUSTE DE CURVAS E INTERPOLACION	Al completar la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de: * Definir valores de una función utilizando interpolación Cuadrática, de Newton, Lagrange e inversa. * Definir conjunto de datos con regresión lineal, polinomial y múltiple. *Codificar los algoritmos numéricos de los métodos de los métodos de interpolación cuadrática, de Newton, Lagrange e inversa, y los métodos de regresión lineal, polinomial y múltiple en un lenguaje de programación.	ED1. Práctica sobre regresión y ajustes de curvas con los métodos de interpolación cuadrática, de Newton, Lagrange e inversa, y los métodos de regresión lineal, polinomial y múltiple en procesos biotecnológicos.	Exposición, discusión guiada, resolver problemas modelo	Prácticas mediante la acción Solución de situaciones problemáticas	x	NA	Centro de cómputo	NA	Práctica sobre regresión y ajuste de curvas	Material Impreso Bibliografía básica Pintarrón Marcadores	Cañón, Computadora portátil calculadora, centro de cómputo	6	0	6	4	Campo	Guía de observación para práctica sobre sobre regresión y ajustes de curvas con los métodos de interpolación cuadrática, de Newton, Lagrange e inversa, y los métodos de regresión lineal, polinomial y múltiple en procesos biotecnológicos.	
DIFERENCIACIÓN E INTEGRACIÓN NUMÉRICA	Al completar la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de: * Resolver problemas de derivación numérica. * Resolver problemas de integración numérica con los métodos: Trapeziodal (simple y múltiple) y de Simpson *Codificar los algoritmos numéricos de los métodos de los métodos de diferenciación e integración numérica en un lenguaje de programación.	EP1. Reporte de práctica sobre diferenciación e integración numérica para codificar algoritmos con lenguaje de programación.	Exposición, discusión guiada, resolver problemas modelo	Prácticas mediante la acción Solución de situaciones problemáticas	x	NA	Centro de cómputo	NA	Práctica sobre diferenciación e integración numéricas	Material Impreso Bibliografía básica Pintarrón Marcadores	Cañón, Computadora portátil calculadora, centro de cómputo	6	0	6	2	Documental	Lista de cotejo para reporte de práctica sobre diferenciación e integración numérica para codificar algoritmos con lenguaje de programación.	
ECUACIONES DIFERENCIALES	Al completar la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de: * Implementar los métodos de un paso: Euler, Jun, punto medio o polígono mejorado, Runge - Kutta de n orden para resolver ecuaciones diferenciales. * Resolver ecuaciones diferenciales con el método de pasos múltiples. *Codificar los algoritmos numéricos de los métodos de un paso: Euler, Jun, punto medio o polígono mejorado, Runge - Kutta de n orden y pasos múltiples en un lenguaje de programación.	ED1.Práctica ecuaciones diferenciales ordinarias con los métodos de un paso: Euler, Jun, punto medio o polígono mejorado, Runge - Kutta de n orden y pasos múltiples en la solución de problemas de biotecnología que se resuelven con ecuaciones diferenciales ordinarias.	Exposición, discusión guiada, resolver problemas modelo	Prácticas mediante la acción Solución de situaciones problemáticas	x	NA	Centro de cómputo	NA	Práctica sobre solución de ecuaciones diferenciales ordinarias	Material Impreso Bibliografía básica Pintarrón Marcadores	Cañón, Computadora portátil calculadora, centro de cómputo	6	0	6	3	Campo	Guía de observación para práctica sobre ecuaciones diferenciales ordinarias con los métodos de un paso: Euler, Jun, punto medio o polígono mejorado, Runge - Kutta de n orden y pasos múltiples en la solución de problemas de biotecnología que se resuelven con ecuaciones diferenciales ordinarias.	

	FICHA TÉCNICA MÉTODOS NUMÉRICOS

Nombre:	Métodos Numéricos
Clave:	MEN-ES
Justificación:	Esta asignatura le permitirá al alumno usar las estrategias matemáticas para la interpretación y diseño de modelos matemáticos para la solución de problemas biotecnológicos, utilizando las herramientas computacionales.
Objetivo:	El alumno será capaz de codificar los algoritmos numéricos en un lenguaje de programación, para la comprensión, análisis y modelación de los procesos biotecnológicos.
Habilidades:	Honestidad, respeto a los demás, responsabilidad, igualdad, solidaridad
Competencias genéricas a desarrollar:	Capacidades para análisis y síntesis Para aprender a resolver problemas Para aplicar los conocimientos en la práctica Para cuidar la calidad Para trabajar en forma autónoma y en equipo.

Capacidades a desarrollar en la asignatura	Competencias a las que contribuye la asignatura
-Reproducir las condiciones de cultivo a escala laboratorio para alcanzar la escala piloto a través de la aplicación de los criterios de escalamiento adecuados. -Explicar los fenómenos de transporte para su aplicación en procesos o investigación a través de los procedimientos propios de la ingeniería. - Simular las condiciones de operación para la proyección de procesos biotecnológicos utilizando software de simulación adecuado. - Emplear métodos de simulación para la elaboración de proyectos de procesos biotecnológicos utilizando software adecuado.	- Preparar inóculos de microorganismos de interés biotecnológico para su uso a escala industrial mediante los métodos microbiológicos adecuados. - Aplicarlas operaciones unitarias para el diseño de bioprocesos a través de sistemas modelo. - Diseñar la ingeniería básica de procesos biotecnológicos para obtener productos de interés industrial a través de técnicas adecuadas de ingeniería.

Estimación de tiempo (horas) necesario para transmitir el aprendizaje al alumno, por Unidad de Aprendizaje:	Unidades de aprendizaje	HORAS TEORÍA		HORAS PRÁCTICA	
		presencial	No presencial	presencial	No presencial
	Raíces de ecuaciones no lineales	6	0	6	2
	Sistemas de ecuaciones	6	0	6	4
	Ajuste de curvas e interpolación	6	0	6	4
	Diferenciación e integración numérica	6	0	6	2
	Ecuaciones diferenciales	6	0	6	3
Total de horas por cuatrimestre:	75 horas				
Total de horas por semana:	5				
Créditos:	5				

	**DESARROLLO DE LA PRÁCTICA SOBRE ECUACIONES NO LINEALES Y CODIFICACIÓN DE ALGORITMOS NUMÉRICOS**

Nombre de la asignatura:	Métodos Numéricos		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Raíces de ecuaciones no lineales		
Nombre de la práctica o proyecto:	Práctica sobre ecuaciones no lineales y codificación de algoritmos numéricos de los métodos de bisección, Falsa posición, aproximaciones sucesivas, Newton - Raphson, Secante, Convergencia acelerada y Mülleren en un lenguaje de programación		
Número:	1/4	Duración (horas) :	2
Resultado de aprendizaje:	- Resolver ecuaciones no lineales mediante los métodos de bisección, Falsa posición, aproximaciones sucesivas, Newton - Raphson, Secante, Convergencia acelerada y Müller. - Codificar los algoritmos numéricos de los métodos de bisección, Falsa posición, aproximaciones sucesivas, Newton Raphson, Secante, Convergencia acelerada y Mülleren en un lenguaje de programación.		
Requerimientos (Material o equipo):	Computadora por alumno o por equipo		

Actividades a desarrollar previo a la práctica:

1. Con la ayuda del algoritmo de Bisección, elaborar un programa en un lenguaje estructurado que encuentre las raíces de ecuaciones no lineales.

Actividades a desarrollar durantela práctica:

2. Utilizar el programa elaborado para obtener resultados de los ejercicios siguientes con una tolerancia de 10^{-5}:

a) $e^{-x} - x$

b) $y = x^5 - 4x^3 + x - 2$

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

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 m desde una altura yo y que la altura del objeto después de t segundos es

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

Donde g = -32.17pies/s² 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.

Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica: EC1. Cuestionario sobre raíces por métodos iterativos y de ecuaciones no lineales mediante los métodos de bisección, Falsa posición, aproximaciones sucesivas, Newton - Raphson, Secante, Convergencia acelerada y Müller. ED1. Práctica sobre ecuaciones no lineales y codificación de algoritmos numéricos de los métodos de bisección, Falsa posición, aproximaciones sucesivas, Newton - Raphson, Secante, Convergencia acelerada y Mülleren en un lenguaje de programación

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA SOBRE ECUACIONES NO LINEALES Y CODIFICACIÓN DE ALGORITMOS NUMÉRICOS

Nombre de la asignatura:	Métodos Numéricos
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Raíces de ecuaciones no lineales
Nombre de la práctica o proyecto:	Práctica sobre ecuaciones no lineales y codificación de algoritmos numéricos de los métodos de bisección, Falsa posición, aproximaciones sucesivas, Newton - Raphson, Secante, Convergencia acelerada y Mülleren en un lenguaje de programación
Número:	2/4 — Duración (horas) : 2
Resultado de aprendizaje:	Resolver ecuaciones no lineales mediante los métodos de bisección, Falsa posición, aproximaciones sucesivas, Newton - Raphson, Secante, Convergencia acelerada y Müller. Codificar los algoritmos numéricos de los métodos de bisección, Falsa posición, aproximaciones sucesivas, Newton - Raphson, Secante, Convergencia acelerada y Mülleren en un lenguaje de programación
Requerimientos (Material o equipo):	Computadora por alumno o por quipo

Actividades a desarrollar previo a la práctica:

1. Con la ayuda del algoritmo de Newton Raphson, elaborar un programa en un lenguaje estructurado que encuentre las raíces de ecuaciones no lineales.

Actividades a desarrollar en la práctica:

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

$$A = \frac{P}{i}\left[1-(1+i)^{-n}\right]$$ 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?
Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica: EC1. Cuestionario sobre raíces por métodos iterativos y de ecuaciones no lineales mediante los métodos de bisección, Falsa posición, aproximaciones sucesivas, Newton - Raphson, Secante, Convergencia acelerada y Müller. ED1. Práctica sobre ecuaciones no lineales y codificación de algoritmos numéricos de los métodos de bisección, Falsa posición, aproximaciones sucesivas, Newton - Raphson, Secante, Convergencia acelerada y Mülleren en un lenguaje de programación

Subsistema de Universidades Politécnicas	**DESARROLLO DE LA PRÁCTICA SOBRE ECUACIONES NO LINEALES Y CODIFICACIÓN DE ALGORITMOS NUMÉRICOS**

<table>
<tr><td>Nombre de la asignatura:</td><td colspan="3">Métodos Numéricos</td></tr>
<tr><td>Nombre de la Unidad de Aprendizaje:</td><td colspan="3">Raíces de ecuaciones no lineales</td></tr>
<tr><td>Nombre de la práctica o proyecto:</td><td colspan="3">Práctica sobre ecuaciones no lineales y codificación de algoritmos numéricos de los métodos de bisección, Falsa posición, aproximaciones sucesivas, Newton - Raphson, Secante, Convergencia acelerada y Mülleren en un lenguaje de programación</td></tr>
<tr><td>Número:</td><td>3/4</td><td>Duración (horas) :</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Resultado de aprendizaje:</td><td colspan="3">Resolver ecuaciones no lineales mediante los métodos de bisección, Falsa posición, aproximaciones sucesivas, Newton - Raphson, Secante, Convergencia acelerada y Müller.

Codificar los algoritmos numéricos de los métodos de bisección, Falsa posición, aproximaciones sucesivas, Newton - Raphson, Secante, Convergencia acelerada y Mülleren en un lenguaje de programación</td></tr>
<tr><td>Requerimientos (Material o equipo):</td><td colspan="3">Computadora por alumno o por equipo</td></tr>
</table>

Actividades a desarrollar previo a la práctica:

1. Con la ayuda del algoritmo de la Secante, elaborar un programa en un lenguaje estructurado que encuentre las raíces de ecuaciones no lineales.

Actividades a desarrollar en la práctica:

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 cm^3. la tapa circular de la parte superior y del fondo deben tener un radio de 0.25 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 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.

Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica:

EC1. Cuestionario sobre raíces por métodos iterativos y de ecuaciones no lineales mediante los métodos de bisección, Falsa posición, aproximaciones sucesivas, Newton - Raphson, Secante, Convergencia acelerada y Müller.

ED1. Práctica sobre ecuaciones no lineales y codificación de algoritmos numéricos de los métodos de bisección, Falsa posición, aproximaciones sucesivas, Newton - Raphson, Secante, Convergencia acelerada y Mülleren en un lenguaje de programación

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA SOBRE ECUACIONES NO LINEALES Y CODIFICACIÓN DE ALGORITMOS NUMÉRICOS

Nombre de la asignatura:	Métodos Numéricos		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Raíces de ecuaciones no lineales		
Nombre de la práctica o proyecto:	Práctica sobre ecuaciones no lineales y codificación de algoritmos numéricos de los métodos de bisección, Falsa posición, aproximaciones sucesivas, Newton - Raphson, Secante, Convergencia acelerada y Mülleren en un lenguaje de programación		
Número:	4/4	Duración (horas) :	2
Resultado de aprendizaje:	Resolver ecuaciones no lineales mediante los métodos de bisección, Falsa posición, aproximaciones sucesivas, Newton - Raphson, Secante, Convergencia acelerada y Müller. Codificar los algoritmos numéricos de los métodos de bisección, Falsa posición, aproximaciones sucesivas, Newton - Raphson, Secante, Convergencia acelerada y Mülleren en un lenguaje de programación		
Requerimientos (Material o equipo):	Computadora por alumno o por equipo		

Actividades a desarrollar previo a la práctica:

1. Con la ayuda del algoritmo de Müller elaborar un programa en un lenguaje estructurado que encuentre las raíces de ecuaciones no lineales.

Actividades a desarrollar en la práctica:

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) Al tratar de encontrar las acidez de una solución de hidróxido de magnesio en ácido clorhídrico, se obtiene la ecuación siguiente:

$$A(x) = x^3 + 3.5x^2 - 40$$ Donde $x$es la concentración de ion hidrógeno. Calcule la concentración del ion de hidrógeno para una solución saturada (cuando la acidez es igual a cero)
Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica: EC1. Cuestionario sobre raíces por métodos iterativos y de ecuaciones no lineales mediante los métodos de bisección, Falsa posición, aproximaciones sucesivas, Newton - Raphson, Secante, Convergencia acelerada y Müller. ED1. Práctica sobre ecuaciones no lineales y codificación de algoritmos numéricos de los métodos de bisección, Falsa posición, aproximaciones sucesivas, Newton - Raphson, Secante, Convergencia acelerada y Mülleren en un lenguaje de programación

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA SOBRE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y NO LINEALES

Subsistema de Universidades Politécnicas

Nombre de la asignatura:	Métodos Numéricos		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Sistemas de ecuaciones		
Nombre de la práctica o proyecto:	Sistemas de ecuaciones lineales y no lineales para codificar algoritmos numéricos con un lenguaje de programación		
Número:	1/2	Duración (horas) :	3
Resultado de aprendizaje:	Resolver sistemas de ecuaciones lineales mediante los métodos de Eliminación Gaussiana, matriz inversa, Gauss - Jordán, Cramer, Jacobi y Gauss-Seidel. Codificar los algoritmos numéricos de los métodos para resolver sistemas de ecuaciones lineales y no lineales en un lenguaje de programación		
Requerimientos (Material o equipo):	Computadora por alumno o por equipo		

Actividades a desarrollar previo a la práctica:

1. Elaborar un programa en lenguaje estructurado que aplique alguno de los siguientes métodos: Eliminación Gaussiana, matriz inversa, Gauss - Jordán, Cramer, Jacobi o Gauss-Seidel.

Actividades a desarrollar durante la práctica:

2. Utilizar el programa elaborado para obtener resultados de los ejercicios siguientes:

a)
$$\begin{aligned}
2x_1 + x_2 - x_3 + x_4 - 3x_5 &= 7 \\
x_1 \quad + 2x_3 - x_4 + x_5 &= 2 \\
-x_2 - x_3 + x_4 - x_5 &= -5 \\
3x_1 + x_2 - 4x_3 \quad + 5x_5 &= 6 \\
x_1 - x_2 - x_3 - x_4 + x_5 &= 3
\end{aligned}$$

b)
$$\begin{aligned}
x_1 + x_2 \quad + x_4 &= 2 \\
2x_1 + x_2 - x_3 + x_4 &= 1 \\
-x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 &= 4 \\
3x_1 - x_2 - x_3 + 2x_4 &= -3
\end{aligned}$$

c) Determine la concentración molar de una mezcla de cinco componentes en solución a partir de los siguientes datos espectrométricos.

Longitud de onda i	Absorbancia molar del componente j					Absorbancia total observada
	1	2	3	4	5	
1	98	9	2	1	0.5	0.1100
2	11	118	9	4	0.88	0.2235
3	27	27	85	8	2	0.2800
4	1	3	17	142	25	0.3000
5	2	4	7	17	118	0.1400

Asúmase que la longitud de onda de la trayectoria óptica es unitaria y que el solvente no absorbe a estas longitudes de onda.

Considere que se cumple la ley de Beer, entonces la longitud de onda dada, i

$$A_{Toti} = \sum_{j=1}^{5} \varepsilon_{i,j}\, C_j$$

Dónde:

A_{Toti}es la absorbancia total observada a la longitud de onda i.
$\varepsilon_{i,j}$es la absorbancia molar del componente j a la longitud de onda i.
$C_j$es la concentración molar del componente j en la mezcla.

Actividades a desarrollar después de la práctica:

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

Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica:

EP1. Reporte de Práctica sobre sistemas de ecuaciones lineales y no lineales para codificar algoritmos numéricos con un lenguaje de programación.

Subsistema de Universidades Politécnicas

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA SOBRE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y NO LINEALES

Nombre de la asignatura:	Métodos Numéricos		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Sistemas de ecuaciones		
Nombre de la práctica o proyecto:	Sistemas de ecuaciones lineales y no lineales para codificar algoritmos numéricos con un lenguaje de programación		
Número:	2/2	Duración (horas) :	3
Resultado de aprendizaje:	Resolver sistemas de ecuaciones no lineales con los métodos Secuencial y Newton Codificar los algoritmos numéricos de los métodos para resolver sistemas de ecuaciones lineales y no lineales en un lenguaje de programación		
Requerimientos (Material o equipo):	Computadora por alumno o por equipo		

Actividades a desarrollar previo a la práctica:

1. Elaborar un programa en lenguaje estructurado que aplique alguno de los siguientes métodos: Secuencial o Newton.

Actividades a desarrollar en la práctica:

2. Utilizar el programa elaborado para obtener resultados de los ejercicios siguientes:

a)
$$\begin{aligned} 4 - x^2 - y^2 &= 0 \\ 1 - e^x - y &= 0 \end{aligned}$$

b)
$$\begin{aligned} x_1^2 + 2x_2^2 - x_2 - 2x_3 &= 0 \\ x_1^2 - 8x_2^2 + 10x_3 &= 0.0001 \\ x_1^2 / (7x_1x_2) - 1 &= 0 \end{aligned}$$

Actividades a desarrollar después de la práctica:

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

Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica: EP1. Reporte de Práctica sobre sistemas de ecuaciones lineales y no lineales para codificar algoritmos numéricos con un lenguaje de programación.

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA SOBRE REGRESIÓN Y AJUSTES DE CURVAS

Nombre de la asignatura:	Métodos Numéricos
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Ajuste de curvas e interpolación
Nombre de la práctica o proyecto:	Regresión y ajustes de curvas con los métodos de interpolación cuadrática, de Newton, Lagrange e inversa, y los métodos de regresión lineal, polinomial y múltiple en procesos biotecnológicos.
Número:	1/1 — Duración (horas) : 6
Resultado de aprendizaje:	Definir valores de una función utilizando interpolación Cuadrática, de Newton, Lagrange e inversa. Definir conjunto de datos con regresión lineal, Polinomial y múltiple. Codificar los algoritmos numéricos de los métodos de los métodos de interpolación cuadrática, de Newton, Lagrange e inversa, y los métodos de regresión lineal, polinomial y múltiple en un lenguaje de programación.
Requerimientos (Material o equipo):	Computadora por alumno o por equipo

Actividades a desarrollar previo a la práctica:

1. De acuerdo a los ejercicios planteados, elaborare el programa o los programas que le permitan resolverlos.

Ejercicios plateados:

1. Un investigador reporta los datos tabulados a continuación, de un experimento para determina la tasa de crecimiento de bacterias k (por día), como función de la concentración de oxígeno c (mg/L). Se sabe que dichos datos pueden modelarse por medio de la ecuación siguiente:

$$k = \frac{k_{máx}c^2}{c_s + c^2}$$

Donde c_s y $k_{máx}$ son parámetros. Use una transformación para hacer lineal esta ecuación. Después utilice regresión lineal para estimar c_s y $k_{máx}$,y pronostique la tasa de crecimiento para $c = 2\ mg/L$

c	0.5	0.8	1.5	2.5	4.0
k	1.1	2.4	5.3	7.6	8.9

2. La densidad del carbonato neutro de potasio en solución acuosa varía con la temperatura y la concentración de acuerdo con la tabla siguiente:

$c(\%)$	T(°C)			
	0	40	80	100
4	1.0381	1-0276	1.0063	0.9931
12	1.1160	1.1013	1.0786	1.0663
20	1.1977	1.1801	1.1570	1.1451
28	1.2846	1.2652	1.2418	1.2301

a) Calcule la densidad a 40 °C y 15 % de concentración.
b) Calcule la densidad a 50 °C y 28 % de concentración.
c) Calcule la densidad a 90 °C y 25 % de concentración.
d) Calcule la concentración que tiene una solución de densidad 1.129 a una temperatura de 60 °C.

3. En el estudio de las constante de velocidad kde una reacción química a diferentes temperaturas, se obtuvieron los datos:

T(K)	293	300	320	340	360	380	400
k	8.53 X 10^{-5}	19.1 X 10^{-5}	1.56 X 10^{-3}	0.01	0.0522	0.2284	0.8631

Calcule el factor de frecuencia z y la energía de activación E, asumiendo que los datos experimentales siguen la ley de Arrhenius

$$k = ze^{-E/1.98T}$$

Actividades a desarrollar en la práctica:

1. Demostrar que el programa o los programas elaborados obtienen los resultados correctamente.

Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica:

ED1. Práctica sobre regresión y ajustes de curvas con los métodos de interpolación cuadrática, de Newton, Lagrange e inversa, y los métodos de regresión lineal, polinomial y múltiple en procesos biotecnológicos.

	DESARROLLO DE LA PRÁCTICA SOBRE DIFERENCIACIÓN E INTEGRACIÓN NUMÉRICA

Nombre de la asignatura:	Métodos Numéricos		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Diferenciación e integración numérica		
Nombre de la práctica o proyecto:	Diferenciación e integración numérica para codificar algoritmos con lenguajes de programación.		
Número:	1/2	Duración (horas) :	2
Resultado de aprendizaje:	Resolver problemas de derivación numérica Resolver problemas de integración numérica con los métodos: trapezoidal (simple y múltiple) y de Simpson Codificar los algoritmos numéricos de los métodos de los métodos de diferenciación e integración numérica en un lenguaje de programación.		
Requerimientos (Material o equipo):	Computadora por alumno o equipo		

Actividades a desarrollar previas a la práctica:

1. Elaborar los programas para la solución de problemas que requieren la diferenciación numérica.

Actividades a desarrollar durante la práctica:

2. Utilizar los programas elaborados para obtener los 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) La primera ley de la difusión de Fick establece que

$$Flujodemasa = -D\frac{dc}{dx}$$

Donde el flujo de masa = cantidad de masa que pasa a través de una unidad de área por unidad de tiempo (g/cm^2/s), D = coeficiente de difusión (cm^2/s), c=concentración, y x = distancia. Un ingeniero ambiental mide la concentración, que se presenta a continuación, de un contaminante en los sedimentos en el fondo de un lago (x = 0 en la interfase sedimento-agua y aumenta hacia abajo):

x, cm	0	1	2
c, 10^{-6} g/cm^3	0.06	0.32	0.6

Estime la derivada en x=0. Emplee esta estimación junto con la ecuación de la ley de fick para calcular el flujo de masa del contaminante que se desprende de los sedimentos hacia las aguas superiores (D=1.52 x 10^{-6} cm^2/s). Para un lago con 3.6 x 10^6 m^2 de sedimentos, ¿cuántos contaminantes será transportado hacia el lago durante un año?

c) Una de sus colegas diseño un parche transdérmico nuevo para aplicar insulina a través de la piel de los pacientes diabéticos en forma controlada, con lo que se elimina la necesidad de inyecciones dolorosas. Recabó los datos siguientes acerca del flujo de masa de la insulina que se aplica a través del parche (y piel) como función del tiempo.

Flujo (mg/cm^2/h)	(Tiempo h)
15	0
14	1
12	2
11	3
9	4
8	5
5	10
2.5	15
2	20
1	25

Recuerde que el flujo de masa es la tasa de flujo a través de un área, o $(1/_A)\, ^{dm}/_{dt}$. Proporcione su mejor estimación posible de la cantidad de medicina distribuida a través de la piel en 24 horas de uso de un parche de 12 cm^2.

Actividades posteriores a la práctica:

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

Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica:

EP1. Reporte de práctica sobre diferenciación e integración numérica para codificar algoritmos con lenguaje de programación.

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA SOBRE DIFERENCIACIÓN E INTEGRACIÓN NUMÉRICA	

Nombre de la asignatura:	Métodos Numéricos		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Diferenciación e integración numérica		
Nombre de la práctica o proyecto:	Diferenciación e integración numérica para codificar algoritmos con lenguajes de programación.		
Número:	2/2	Duración (horas) :	2
Resultado de aprendizaje:	Resolver problemas de derivación numérica Resolver problemas de integración numérica con los métodos: trapezoidal (simple y múltiple) y de Simpson Codificar los algoritmos numéricos de los métodos de los métodos de diferenciación e integración numérica en un lenguaje de programación.		
Requerimientos (Material o equipo):	Computadora por alumno o equipo		

Actividades a desarrollar previo a la práctica:

1. Elaborar los programas para la solución de problemas que requieren la integración numérica.

Actividades a desarrollar durante la práctica:

2. Utilizar los programas elaborados 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 integración proporciona un medio de calcula cuánta masa entre o sale de un reactor durante un periodo específico de tiempo, así

$$M = \int_{t_1}^{t_2} Qc\, dt$$

Donde t_1 y t_2=tiempo inicial y final, respectivamente. Esta fórmula es de sentido común si se recuerda que la analogía entre integración y suma. Es decir, la integral representa la suma del flujo por la concentración, lo que da la masa total que entra o sale de t_1 a t_2. Si la tasa de flujo es constante, Q se puede sacad de la integral:

$$M = Q \int_{t_1}^{t_2} c\, dt$$

Utilice integración numérica para evaluar esta ecuación para los datos que se enlistan a continuación. Observe que Q=4 m^3/min.

t, min	0	10	20	30	35	40	45	50
c, mg/m^3	10	35	55	52	40	37	32	34

c) Aproxime el valor de F.

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

Actividades posteriores a la práctica:

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

Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica:

EP1. Reporte de práctica sobre diferenciación e integración numérica para codificar algoritmos con lenguaje de programación.

	DESARROLLO DE LA PRÁCTICA SOBRE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

Nombre de la asignatura:	Métodos Numéricos		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Ecuaciones Diferenciales		
Nombre de la práctica o proyecto:	Ecuaciones diferenciales ordinarias con los métodos de un paso: Euler, Jun, punto medio o polígono mejorado, Runge - Kutta de n orden y pasos múltiples en la solución de problemas de biotecnología que se resuelven con ecuaciones diferenciales ordinarias		
Número:	1 /2	Duración (horas) :	2
Resultado de aprendizaje:	Implementar los métodos de un paso: Euler, Jun, punto medio o polígono mejorado, Runge - Kutta de n orden para resolver ecuaciones diferenciales. Resolver ecuaciones diferenciales con el método de pasos múltiples. Codificar los algoritmos numéricos de los métodos de un paso: Euler, Jun, punto medio o polígono mejorado, Runge - Kutta de n orden y pasos múltiples en un lenguaje de programación.		
Requerimientos (Material o equipo):	Computadora por alumno o equipo		

Actividades a desarrollar en la práctica:

Resolver los ejercicios siguientes por el método que se indica:

1. Euler

$$y' = te^{3t} - 2y,\ 0 \le t \le 1,\ y(0) = 0$$

2. Heun

$$y' = 1 + \frac{y}{t} + \left(\frac{y}{t}\right)^2, 1 \le t \le 3,\ y(1) = 0$$

3. Punto medio (Utilizar h = 0.5 y 0.25)

$$y' = y\,x^2 - 1.2y \quad ,\ 0 \le x \le 2$$

4. Runge – Kutta

$$y' = sent + e^{-t}, 0 \le t \le 1,\ y(0) = 0,\ hmáx = 0.25\ y\ hmín = 0.02$$

5. En la investigación de un homicidio o de una muerte accidental, con frecuencia es importante estimar el tiempo que ha transcurrido desde la muerte. De observaciones experimentales, se sabe que la temperatura superficial de un objeto cambia con una tasa proporcional a la

diferencia entre la temperatura del objeto y la del ambiente circundante, o temperatura ambiente. Esto se conoce como ley de Newton del enfriamiento. Así, si T(t) es la temperatura del objeto al tiempo t, T_a es la temperatura ambiente constante: $$\frac{dT}{dt} = -K(T - T_a)$$ Donde K>0 es una constante de proporcionalidad. Suponga que en el momento t=0 se descubre un cuerpo y se mide su temperatura, T_0. Se supone que en el momento de la muerte, la temperatura del cuerpo, T_d, era el normal 37℃. Suponga que la temperatura al ser descubierto era de 29.5℃, y que después eres de 23.5℃. La temperatura ambiente es de 20℃.   a) Determine K y el tiempo de la muerte.   b) Resuelva el EDO en forma numérica y grafiqué los resultados.
Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica: ED1.Práctica ecuaciones diferenciales ordinarias con los métodos de un paso: Euler, Jun, punto medio o polígono mejorado, Runge - Kutta de n orden y pasos múltiples en la solución de problemas de biotecnología que se resuelven con ecuaciones diferenciales ordinarias.

	DESARROLLO DE LA PRÁCTICA SOBRE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

Nombre de la asignatura:	Métodos Numéricos		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Ecuaciones Diferenciales		
Nombre de la práctica o proyecto:	Ecuaciones diferenciales ordinarias con los métodos de un paso: Euler, Jun, punto medio o polígono mejorado, Runge - Kutta de n orden y pasos múltiples en la solución de problemas de biotecnología que se resuelven con ecuaciones diferenciales ordinarias		
Número:	2 /2	Duración (horas) :	2
Resultado de aprendizaje:	Implementar los métodos de un paso: Euler, Jun, punto medio o polígono mejorado, Runge - Kutta de n orden para resolver ecuaciones diferenciales. Resolver ecuaciones diferenciales con el método de pasos múltiples. Codificar los algoritmos numéricos de los métodos de un paso: Euler, Jun, punto medio o polígono mejorado, Runge - Kutta de n orden y pasos múltiples en un lenguaje de programación.		
Requerimientos (Material o equipo):	Computadora por alumno o por equipo		

Actividades a desarrollar previo a la práctica:

1. Desarrolle un programa de computadora para el método de Heun de no autoinicio sin un modificador predictor

Actividades a desarrollar durante la práctica

2. Usando algún método de pasos múltiples resolver el problema con valores iniciales en el intervalo de x = 2 a x = 3 dada:

$$y' = -0.5\,y + e^{-x}$$

3. Resolver el problema del inciso 2 con el programa desarrollado.

Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica:

ED1.Práctica ecuaciones diferenciales ordinarias con los métodos de un paso: Euler, Jun, punto medio o polígono mejorado, Runge - Kutta de n orden y pasos múltiples en la solución de problemas de biotecnología que se resuelven con ecuaciones diferenciales ordinarias.

Instrumentos de Evaluación

Subsistema de Universidades Politécnicas	**INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN**	

Contiene los siguientes instrumentos de evaluación sumativa:

1. Cuestionario sobre raíces por métodos iterativos y de ecuaciones no lineales.	UI, EC1
2. Guía de observación para prácticas	UI, ED1; UIII, ED1,
3. Cuestionario sobre sistemas de ecuaciones lineales y no lineales	UII, EC1
4. Lista de cotejo para reporte de práctica de laboratorio	UII, EP1 UIV, EP1
5. Guía de observación para prácticas	UV, ED1

Subsistema de Universidades Politécnicas	CUESTIONARIO GUÍA SOBRE RAÍCES POR MÉTODOS ITERATIVOS Y DE ECUACIONES NO LINEALES	Logotipo de la Universida

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE ___________________________

MÉTODOS NUMÉRICOS

NOMBRE DEL ALUMNO:

INSTRUCCIONES: Lee cuidadosamente lo que a continuación se te solicita y contesta adecuadamente.

1. Utilice el método de bisección para localizar la raíz más pequeña de $f(x) = 5x^3 - 5x^2 + 6x - 2$. Use los valores iniciales $x_l = 0$ y $x_u = 1$ iterando hasta que el error estimado ε_a se encuentre debajo de $\varepsilon_s = 10\%$

2. Use el método de bisección para localizar la raíz más grande de $f(x) = -25182x - 90x^2 + 44x^3 - 8x^4 + 0.7x^5$
con$\varepsilon_s = 10\%$. Utilice como valor inicial $x_l = 0.5$ y $x_u = 1.0$. Realice el mismo cálculo, pero con el método de la falsa posición y $\varepsilon_s = 0.2\%$.

3. Determine las raíces reales utilizando el método de falsa posición.

   a) $f(x) = -12 - 21x + 18x^2 - 2.75$

4. Aplique el método de bisección y el de falsa posición a la siguiente ecuación

   a) $\frac{7x-3}{(x-0.45)^2} = 0$

5. Resuelva las siguientes ecuaciones por medio del método de Newton-Rapshon.

   a) $lnx - x + 2$
   b) $x - 2\cos x = 0$
   c) $xe^x - 2$
   d) $x^3 - 5x = -1$

6. Resuelva por el método de la secante las siguientes ecuaciones:

   a) $xlogx - 10 = 0$
   b) $\sin x - \csc x + 1 = 0$
   c) $e^x + 2^{-x} + 2\cos x - 6 = 0$

d) $e^x + x^3 + 2x^2 + 10x - 20 = 0$
Sugerencia: utilice un análisis preliminar de estas funciones para obtener valores iniciales apropiados.

7. Utilice el método de Müller para determinar la raíz real positiva de

   a. $f(x) = x^3 + x^2 - 3x - 5$
   b. $f(x) = x^3 - 0.5x^2 + 4x - 3$

8. La concentración de bacterias contaminantes c en un lago disminuye de acuerdo con la ecuación

$$c = 75e^{-1.5t} + 20e^{-0.075t}$$

Con el uso del método de Newton-Raphson, determine el tiempo que se requiere para que la concentración de bacterias se reduzca a 15. Use un valor inicial de $t = 6$ y criterio de detección de 0.5%. Compruebe los resultados que obtenga.

9. La ecuación de estado de Redlich-Kwong está dada por

$$p = \frac{RT}{v - b} - \frac{a}{v(v + b)\sqrt{T}}$$

Donde R= constantes universal de los gases [0.518 kJ/(kg K), T=temperatura absoluta (K), p =presión absoluta (kPa) y v =volumen de un kg de gas (m³/kg). Los parámetros a y b se calculan mediante

$$a = 0.427\frac{R^2T_c^{2.5}}{P_c} b = 0.0866R\frac{T_C}{p_c}$$

Donde $p_c = 4580$kPa y $T_c = 191\ K$. Como ingeniero en Biotecnología, se le pide determinar la cantidad de combustible metano que se puede almacenar en un tanque de 3 m³ a una temperatura de -50°C con una presión de 65 000 kPa. Emplee el método de localización de raíces de su elección para calcular v y luego determine el número de moles de metano contenidos en el tanque.

Subsistema de Universidades Politécnicas	GUÍA DE OBSERVACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO UI, ED1; UIII, ED1	Logotipo de la Universidad

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE ___________________________

MÉTODOS NUMÉRICOS.

INSTRUCCIONES				
Revisar los documentos o actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia a evaluar se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" ocúpela cuando tenga que hacer comentarios referentes a lo observado.				
Valor del reactivo	*Característica a cumplir (Reactivo)*	*CUMPLE*		*OBSERVACIONES*
		SI	*NO*	
5%	Llega puntual a la práctica			
10%	Concluye la práctica en el tiempo establecido entregando su área limpia y ordenada.			
10%	Es ordenado durante la realización de la práctica.			
75%	El programa elaborado resuelve los ejercicios indicados con las características establecidas.			
100%	*CALIFICACIÓN:*			

Universidades Politécnicas	CUESTIONARIO SOBRE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y NO LINEALES	Logotipo de la Universida

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE ___________________________

MÉTODOS NUMÉRICOS

NOMBRE DEL ALUMNO:

INSTRUCCIONES: Lee cuidadosamente y contesta a continuación lo que se te solicita.

I) Resolver los siguientes sistemas de ecuaciones lineales por el método que se indica:

6. Eliminación Gaussiana

$$\begin{gathered} 0.5x_1 - x_2 = -9.5 \\ 0.26x_1 - 0.5x_2 = -4.7 \end{gathered}$$

7. Gauss – Jordan

$$\begin{gathered} -12x_1 + x_2 - x_3 = -20 \\ -2x_1 - 4x_2 + 2x_3 = 10 \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 25 \end{gathered}$$

8. Cramer

$$\begin{gathered} 2x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ 5x_1 + 2x_2 + 2x_3 = -4 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 5 \end{gathered}$$

9. Gauss – Seidel (Considere $\varepsilon_s = 5\%$)

$$\begin{gathered} 17x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 500 \\ -5x_1 + 21x_2 - 2x_3 = 200 \\ -5x_1 - 5x_2 + 22x_3 = 30 \end{gathered}$$

10. Las reacciones químicas pueden escribirse como:

$$\sum_{i=1}^{n} x_i\, c_i = 0$$

Donde x_i es el coeficiente estequiométrico del compuesto i yc_i el compuesto i.

Por ejemplo, $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$
Puede escribirse como:

$$CO_2 + 2H_2O - CH_4 - 2O_2 = 0$$

Dado que los átomos se conservan en una reacción química, la ecuación de conservación del elemento $\boldsymbol{k}$ es:

$$\sum_{i=1}^{n} \boldsymbol{x_i\, m_{i,k} = 0}$$

Donde $\boldsymbol{m_{i,k}}$ es el número de átomos del elemento $\boldsymbol{k}$ en el compuesto $\boldsymbol{i}$.
Esta última expresión representa un conjunto de ecuaciones lineales, donde $\boldsymbol{x_i}$ son las incógnitas. Lo anterior se conoce como método algebraico de balanceo de ecuaciones químicas.

Utilice este método para balancear la ecuación química:

$$\boldsymbol{Fe(CrO_2)_2 + O_2 + Na_2CO_3 \rightarrow Fe_2O_3 + Na_2CrO_4 + CO_2}$$

II) Resolver los sistemas de ecuaciones no lineales por el método de Newton-Raphson:

a) $f(x, y) = 4 - x^2 - y^2 = 0$
$g(x, y) = 1 - e^x - y = 0$

b) $f(x_1, x_2, x_3) = 3x_1 - \cos(x_1 x_3) - 0.5 = 0$

$f(x_1, x_2, x_3) = {x_1}^2 - 625x_2^2 = 0$

$f(x_1, x_2, x_3) = e^{-x_1 x_2} + 20x_3 + \dfrac{(10\pi - 3)}{3} = 0$

Subsistema de Universidades Politécnicas	**LISTA DE COTEJO PARA REPORTES DE PRÁCTICASUII, EP1; UIV, EP1.**

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE: ________________________

DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN	
Nombre(s) del alumno(s):	**Matricula:**
Producto:	**Fecha:**
Métodos Numéricos	**Periodo cuatrimestral:**
Nombre del Docente:	**Firma del Docente:**

INSTRUCCIONES

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 cuáles son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.

Valor del reactivo	*Característica a cumplir (Reactivo)*	*CUMPLE*		*OBSERVACIONES*
		SI	*NO*	
5%	Portada: Logo de la UP, nombre de la asignatura, nombre del alumno, identificación del reporte, fecha de entrega, grupo.			
20%	Imprimir el programa elaborado y los resultados Obtenidos.			
30%	Los resultados obtenidos con el programa son correctos.			
30%	Realiza un análisis y estable las diferencias entre determinar los resultados a mano y por software.			
15%	Identifica los limitantes del programa elaborado.			
100%	*CALIFICACIÓN:*			

Subsistema de Universidades Politécnicas	GUÍA DE OBSERVACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO UV, ED1	Logotipo de la Universidad

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE ___________________________

MÉTODOS NUMÉRICOS.

INSTRUCCIONES				
Revisar los documentos o actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia a evaluar se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" ocúpela cuando tenga que hacer comentarios referentes a lo observado.				
Valor del reactivo	*Característica a cumplir (Reactivo)*	*CUMPLE*		*OBSERVACIONES*
		SI	*NO*	
5%	Llega puntual a la práctica			
10%	Concluye la práctica en el tiempo establecido entregando su área limpia y ordenada.			
10%	Es ordenado durante la realización de la práctica.			
35%	Resuelve correctamente los ejercicios.			
40%	El programa elaborado resuelve los ejercicios indicados con las características establecidas.			
100%	*CALIFICACIÓN:*			

GLOSARIO

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.

Ajuste de curvas: Método numérico empleado para representar un conjunto de datos a través de una función matemática graficable.

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.

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 una magnitud a es:

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:

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

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.

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

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 número de tediosos cálculos aritméticos.

Métodos Numéricos Iterativos: Los métodos de aproximaciones sucesivas se basan en obtener una sucesión de valores x1,x2,x3..,xn; 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 acercase a la solución (convergencia), se vaya alejando de esta (diverge).

BIBLIOGRAFÍA

Básica

Métodos Numéricos para Ingenieros
Steven C. Chapra, Raymond P. Canale
2007
McGraw – Hill
México, 2007
978 - 970 - 10 - 6114 – 5

Métodos Numéricos Aplicados a la Ingeniería
Antonio Nieves, Federico C. Domínguez
2007
Grupo Editorial Patria
México, 2007
978 - 970 - 817 - 080 - 2

Métodos Numéricos. Teoría, problemas y prácticas
Juan Antonio Infante del Río, José María Rey Cabezas
2007
Pirámide
España, 2007
9788436820904

Complementaría:

Métodos Numéricos y Computación
Ward Cheney
2011
CENGAGE LEARNING
México, 2011
9786074813807

Métodos Numéricos para la Física y la Ingeniería
Luis Velázquez
2009
McGraw-Hill
España, 2009
9788448166021

Métodos Numéricos con Mathlab
Alicia Cordero Barbero
2005
Editorial UPV
España, 2005
9788497058544