

MÉTODOS NUMÉRICOS

Unidad de Enseñanza Aprendizaje y Secuencia Didáctica



La GENERACIÓN del
CONOCIMIENTO
con VALORES

PROGRAMA EDUCATIVO:	Ingeniería Civil Ingeniería Industrial y de Sistemas Ingeniería en Sistemas Computacionales Ingeniería en Sistemas de Mercadotecnia Ingeniería en Geomática
MODALIDAD:	Presencial
MODELO DE FORMACIÓN:	Por Competencias
TIPO:	Obligatoria

UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

DATOS GENERALES:										
ASIGNATURA:	Métodos Numéricos				NÚCLEO DE FORMACIÓN:	Básico			PERIODO ESCOLAR:	5°
CLAVE:	HTC	HTI:	TH:	TC:	MATERIA ANTECEDENTE	MATERIA CONSECUENTE		TIPO:		
G.EN07.071.05-05	4	1	5	5				OBLIGATORIA (X)	OPTATIVA ()	
CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA EN EL PERFIL DE EGRESO INSTITUCIONAL		<ul style="list-style-type: none"> Capacidad para resolver sistemas de ecuaciones implicadas en la ingeniería mediante la aplicación de algoritmos numéricos y el uso de computadoras, a través de la colaboración en equipos interdisciplinarios y multiculturales. 								
ATRIBUTOS DEL PERFIL DE EGRESO		<ul style="list-style-type: none"> Aplica pensamiento lógico matemático para resolver problemas de ingeniería. Utiliza tecnologías de la información, software y herramientas para la solución de problemas científicos y de ingenierías en representaciones matemáticas o gráficas. Participa en equipo de manera colaborativa y propositiva. Aplica conocimientos de las ciencias básicas 								
ELEMENTO DE LA COMPETENCIA\OBJETIVO GENERAL DE LA UEA		<ul style="list-style-type: none"> Aplica los métodos numéricos para resolver problemas científicos y de ingeniería utilizando la computadora. 								

ATRIBUTOS		ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE LA UEA			INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
		Estrategias	Actividades de Enseñanza	Actividades de Aprendizaje	
SABER	<p><i>Conocimientos/ Competencias Cognitivas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Aplica pensamiento lógico matemático para resolver problemas de ingeniería. Representa funciones matemáticas para visualizar su comportamiento. Aplica las integrales para resolver problemas de ingeniería. Resuelve funciones multivariadas para la solución de problemas de ingeniería. Aplica ecuaciones diferenciales como herramienta para la solución de problemas de ingeniería 	<ul style="list-style-type: none"> Uso de las TIC's en aplicaciones de ingeniería. Aprendizaje colaborativo basado en la solución de casos de aplicaciones de ingeniería. 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de estudios de caso de aplicaciones de ingeniería, donde modela matemáticamente, resuelve y grafica el comportamiento de una ecuación para finalmente aplicar un método numérico adecuado. Retroalimentación sobre estudios de caso de aplicaciones de ingeniería. 	<ul style="list-style-type: none"> Lectura crítica sobre aplicaciones de ingeniería. Analiza estudios de caso donde modela matemáticamente, resuelve y grafica el comportamiento de una función y aplica el método numérico adecuado. Identifica y aplica los diferentes métodos numéricos. 	<p>Rúbrica de evaluación de estudios de caso de problemas de aplicaciones de cálculo diferencial.</p> <p>Examen formativo.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza la computadora y los lenguajes de programación para la solución de problemas de ingeniería. 				
SABER HACER	<i>Habilidades/ Competencias Instrumentales y aptitudinales</i> <ul style="list-style-type: none"> Utiliza tecnologías de la información, software y herramientas para la solución de sistemas reales o hipotéticos en problemas de ingeniería. 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución del problema por medio de software. 	<ul style="list-style-type: none"> Uso de los métodos numéricos en un software para aplicaciones científicas y de ingeniería (por ejemplo MatLab o Excel). 	<ul style="list-style-type: none"> Modela matemáticamente, resuelve y grafica el comportamiento de una función, utilizando software 	Rúbrica de evaluación
SABER SER	<i>Actitudes y valores/ Competencias interpersonales y actitudinales</i> <ul style="list-style-type: none"> Participa en equipo de manera colaborativa y propositiva. 	<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje colaborativo basado en la solución de casos. 	<ul style="list-style-type: none"> Formación de equipos de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> Participa en equipo de manera colaborativa y propositiva. 	Rúbrica de evaluación.

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

PRODUCTO INTEGRADOR DE LA UEA	NIVELES DE DOMINIO	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Problemarios de ejercicios resueltos de aplicación.	10 Competente	<ul style="list-style-type: none"> Realiza trabajo de investigación colaborativo para determinar la importancia que tiene el conocer que con el uso de las computadoras no existen soluciones matemáticas exactas y es debido a ciertos factores. Estima los rangos de error en problemas propuestos. Desarrolla ejercicios que involucren cálculos numéricos para solución de problemas matemáticos aplicando diferentes aproximaciones y definiendo el límite de estas para minimizar errores. Entrega del trabajo de investigación y problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. Realiza trabajo colaborativo para graficar e interpretar el comportamiento de una ecuación no lineal y obtiene aproximaciones de raíces por medio de los diferentes métodos numéricos que utilizan ecuaciones no lineales. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega del problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. Realiza trabajo de investigación colaborativo de los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales. Obtiene aproximaciones de raíces por medio de los diferentes métodos numéricos que utilizan sistema de ecuaciones no lineales. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. Realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de interpolación existentes. Desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de los diferentes métodos numéricos de interpolación que utilizan polinomios. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. Realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ajuste de curvas existentes. Desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de los diferentes métodos de ajuste de curvas. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. Realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de

		<p>derivación e integración numéricos existentes. Desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de las diferentes metodologías para la derivación e integración numérica. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> Realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ecuaciones diferenciales ordinarias existentes. Desarrolla ejercicios para aplicar las diferentes metodologías para la aplicación de ecuaciones ordinarias. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. Realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ecuaciones en derivadas parciales existentes. Desarrolla ejercicios para aplicar los diferentes métodos para la solución numérica de las ecuaciones en derivadas parciales. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
9	Satisfactorio	<ul style="list-style-type: none"> No realiza trabajo de investigación colaborativo para determinar la importancia que tiene el conocer que con el uso de las computadoras no existen soluciones matemáticas exactas y es debido a ciertos factores. Estima los rangos de error en problemas propuestos. Desarrolla ejercicios que involucren cálculos numéricos para solución de problemas matemáticos aplicando diferentes aproximaciones y definiendo el límite de estas para minimizar errores. Entrega del trabajo de investigación y problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. No realiza trabajo colaborativo, sin embargo, grafica e interpreta el comportamiento de una ecuación no lineal y obtiene aproximaciones de raíces por medio de los diferentes métodos numéricos que utilizan ecuaciones no lineales. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega del problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. No realiza trabajo de investigación colaborativo de los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales. Obtiene aproximaciones de raíces por medio de los diferentes métodos numéricos que utilizan sistema de ecuaciones no lineales. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de interpolación existentes. Desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de los diferentes métodos numéricos de interpolación que utilizan polinomios. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ajuste de curvas existentes. Desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de los diferentes métodos de ajuste de curvas. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de derivación e integración numéricos existentes. Desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de las diferentes metodologías para la derivación e integración numérica. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ecuaciones diferenciales ordinarias existentes. Desarrolla ejercicios para aplicar las diferentes metodologías para la aplicación de ecuaciones ordinarias. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ecuaciones en derivadas parciales existentes. Desarrolla ejercicios para aplicar los diferentes métodos para la solución numérica de las ecuaciones en derivadas parciales. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
8	Suficiente	<ul style="list-style-type: none"> No realiza trabajo de investigación colaborativo para determinar la importancia que tiene el conocer que con el uso de las computadoras no existen soluciones matemáticas exactas y es debido a ciertos factores. No estima los rangos de error en problemas propuestos. Desarrolla ejercicios que involucren cálculos numéricos para solución de problemas matemáticos aplicando diferentes aproximaciones y definiendo el límite de estas para minimizar errores. Entrega del trabajo de investigación y problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.

		<ul style="list-style-type: none"> • No realiza trabajo colaborativo y no grafica e interpreta el comportamiento de una ecuación no lineal, sin embargo, obtiene aproximaciones de raíces por medio de los diferentes métodos numéricos que utilizan ecuaciones no lineales. Desarrollar los métodos analizados empleando un software. Entrega del problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. • No realiza trabajo de investigación colaborativo de los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales. No obtiene aproximaciones de raíces por medio de los diferentes métodos numéricos que utilizan sistema de ecuaciones no lineales. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. • No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de interpolación existentes. No desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de los diferentes métodos numéricos de interpolación que utilizan polinomios. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. • No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ajuste de curvas existentes. No desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de los diferentes métodos de ajuste de curvas. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. • No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de derivación e integración numéricos existentes. No desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de las diferentes metodologías para la derivación e integración numérica. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. • No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ecuaciones diferenciales ordinarias existentes. No desarrolla ejercicios para aplicar las diferentes metodologías para la aplicación de ecuaciones ordinarias. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. • No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ecuaciones en derivadas parciales existentes. No desarrolla ejercicios para aplicar los diferentes métodos para la solución numérica de las ecuaciones en derivadas parciales. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
7	Básico	<ul style="list-style-type: none"> • No realiza trabajo de investigación colaborativo para determinar la importancia que tiene el conocer que con el uso de las computadoras no existen soluciones matemáticas exactas y es debido a ciertos factores. No estima los rangos de error en problemas propuestos. No desarrolla ejercicios que involucren cálculos numéricos para solución de problemas matemáticos aplicando diferentes aproximaciones y definiendo el límite de estas para minimizar errores. Entrega del trabajo de investigación y problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. • No realiza trabajo colaborativo, no grafica e interpreta el comportamiento de una ecuación no lineal y no obtiene aproximaciones de raíces por medio de los diferentes métodos numéricos que utilizan ecuaciones no lineales. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega del problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. • No realiza trabajo de investigación colaborativo de los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales. No obtiene aproximaciones de raíces por medio de los diferentes métodos numéricos que utilizan sistema de ecuaciones no lineales. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. • No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de interpolación existentes. No desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de los diferentes métodos numéricos de interpolación que utilizan polinomios. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. • No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ajuste de curvas existentes. No desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de los diferentes métodos de ajuste de curvas. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. • No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de

		<p>derivación e integración numéricos existentes. No desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de las diferentes metodologías para la derivación e integración numérica. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ecuaciones diferenciales ordinarias existentes. No desarrolla ejercicios para aplicar las diferentes metodologías para la aplicación de ecuaciones ordinarias. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. • No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ecuaciones en derivadas parciales existentes. No desarrolla ejercicios para aplicar los diferentes métodos para la solución numérica de las ecuaciones en derivadas parciales. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
6	Elemental	<ul style="list-style-type: none"> • No realiza trabajo de investigación colaborativo para determinar la importancia que tiene el conocer que con el uso de las computadoras no existen soluciones matemáticas exactas y es debido a ciertos factores. No estima los rangos de error en problemas propuestos. No desarrolla ejercicios que involucren cálculos numéricos para solución de problemas matemáticos aplicando diferentes aproximaciones y definiendo el límite de estas para minimizar errores. Entrega del trabajo de investigación y problemario pero no en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. • No realiza trabajo colaborativo, no grafica e interpreta el comportamiento de una ecuación no lineal y no obtiene aproximaciones de raíces por medio de los diferentes métodos numéricos que utilizan ecuaciones no lineales. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega del problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. • No realiza trabajo de investigación colaborativo de los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales. No obtiene aproximaciones de raíces por medio de los diferentes métodos numéricos que utilizan sistema de ecuaciones no lineales. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario pero no en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. • No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de interpolación existentes. No desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de los diferentes métodos numéricos de interpolación que utilizan polinomios. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario pero no en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. • No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ajuste de curvas existentes. No desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de los diferentes métodos de ajuste de curvas. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario, pero no en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. • No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de derivación e integración numéricos existentes. No desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de las diferentes metodologías para la derivación e integración numérica. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario, pero no en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. • No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ecuaciones diferenciales ordinarias existentes. No desarrolla ejercicios para aplicar las diferentes metodologías para la aplicación de ecuaciones ordinarias. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario, pero no en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica. • No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ecuaciones en derivadas parciales existentes. No desarrolla ejercicios para aplicar los diferentes métodos para la solución numérica de las ecuaciones en derivadas parciales. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario, pero no en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
5	No competente	<ul style="list-style-type: none"> • No realiza trabajo de investigación colaborativo para determinar la importancia que tiene el conocer que con el uso de las computadoras no existen soluciones matemáticas exactas y es debido a ciertos factores. No estima los rangos de error en problemas propuestos. No desarrolla ejercicios que involucren cálculos numéricos para solución de problemas matemáticos aplicando diferentes aproximaciones y definiendo el

		<p>límite de estas para minimizar errores. No entrega el trabajo de investigación y problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.</p> <ul style="list-style-type: none">• No realiza trabajo colaborativo, no grafica e interpreta el comportamiento de una ecuación no lineal y no obtiene aproximaciones de raíces por medio de los diferentes métodos numéricos que utilizan ecuaciones no lineales. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. No entrega del problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.• No realiza trabajo de investigación colaborativo de los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales. No obtiene aproximaciones de raíces por medio de los diferentes métodos numéricos que utilizan sistema de ecuaciones no lineales. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. No entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.• No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de interpolación existentes. No desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de los diferentes métodos numéricos de interpolación que utilizan polinomios. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. No entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.• No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ajuste de curvas existentes. No desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de los diferentes métodos de ajuste de curvas. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. No Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.• No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de derivación e integración numéricos existentes. No desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de las diferentes metodologías para la derivación e integración numérica. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. No entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.• No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ecuaciones diferenciales ordinarias existentes. No desarrolla ejercicios para aplicar las diferentes metodologías para la aplicación de ecuaciones ordinarias. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. No entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.• No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ecuaciones en derivadas parciales existentes. No desarrolla ejercicios para aplicar los diferentes métodos para la solución numérica de las ecuaciones en derivadas parciales. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. No entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
--	--	---

SECUENCIA DIDÁCTICA

BLOQUE, TEMA, UNIDAD O MÓDULO:

NÚMERO Y NOMBRE	1. Teoría de error y análisis de error				
ELEMENTO DE LA COMPETENCIA/OBJETIVO DEL BLOQUE, TEMA, UNIDAD O MÓDULO	<ul style="list-style-type: none"> Conoce que las soluciones calculadas por la computadora no son soluciones matemáticas exactas y que es debido a ciertos factores. 				
TIEMPO/DURACIÓN	5 horas				
DESGLOSE DE CONTENIDOS ESPECÍFICOS	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS			INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	RECURSOS
	Estrategia	Actividades de Enseñanza	Actividades de Aprendizaje		
1.1. Clasificación de errores. 1.2. Método de análisis de error.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de problemas para su posterior análisis y resolución de problemas utilizando las TIC's. 	<ul style="list-style-type: none"> Exposición de contenidos relacionados con los tipos de errores y el análisis de error. Retroalimentación sobre problemas de ingeniería y la obtención de los errores E_p y e_p. 	<ul style="list-style-type: none"> Grafica e interpreta el comportamiento de funciones. Lectura crítica sobre la teoría de errores y análisis de error. 	Rúbrica de evaluación de teoría relacionada con la teoría de error y análisis de error. Examen formativo.	<ul style="list-style-type: none"> Apuntes del contenido de la unidad. PC o dispositivo móvil. Proyector.

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

PRODUCTO DEL BLOQUE, TEMA, UNIDAD O MÓDULO	NIVELES DE DOMINIO		CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	Nivel	Descripción	
Trabajo de investigación relacionado con la teoría de error y análisis de error.	10	COMPETENTE	Realiza trabajo de investigación colaborativo para determinar la importancia que tiene el conocer que con el uso de las computadoras no existen soluciones matemáticas exactas y es debido a ciertos factores. Estima los rangos de error en problemas propuestos. Desarrolla ejercicios que involucren cálculos numéricos para solución de problemas matemáticos aplicando diferentes aproximaciones y definiendo el límite de estas para minimizar errores. Entrega del trabajo de investigación y problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	9	SATISFACTORIO	No realiza trabajo de investigación colaborativo para determinar la importancia que tiene el conocer que con el uso de las computadoras no existen soluciones matemáticas exactas y es debido a ciertos factores. Estima los rangos de error en problemas propuestos. Desarrolla ejercicios que involucren cálculos numéricos para solución de problemas matemáticos aplicando diferentes aproximaciones y definiendo el límite de estas para minimizar errores. Entrega del trabajo de investigación y problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	8	SUFICIENTE	No realiza trabajo de investigación colaborativo para determinar la importancia que tiene el conocer que con el uso de las computadoras no existen soluciones matemáticas exactas y es debido a ciertos factores. No estima los rangos de error en problemas propuestos. Desarrolla ejercicios que involucren cálculos numéricos para solución de problemas matemáticos aplicando diferentes aproximaciones y definiendo el límite de estas para minimizar errores. Entrega del trabajo de investigación y problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	7	BASICO	No realiza trabajo de investigación colaborativo para determinar la importancia que tiene el conocer que con el uso de las computadoras no existen soluciones matemáticas exactas y es debido a ciertos factores. No estima los rangos de error en problemas propuestos. No desarrolla ejercicios que involucren cálculos numéricos para solución de problemas matemáticos aplicando diferentes aproximaciones y definiendo el límite de estas para minimizar errores. Entrega del trabajo de investigación y problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	6	ELEMENTAL	No realiza trabajo de investigación colaborativo para determinar la importancia que tiene el conocer que con el uso de las computadoras no existen soluciones matemáticas exactas y es debido a ciertos factores. No estima los rangos de error en problemas propuestos. No desarrolla ejercicios que involucren cálculos numéricos para solución de problemas matemáticos aplicando diferentes aproximaciones y definiendo el límite de estas para minimizar errores. Entrega del trabajo de investigación y problemario pero no en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	5	NO COMPETENTE	No realiza trabajo de investigación colaborativo para determinar la importancia que tiene el conocer que con el uso de las computadoras no existen soluciones matemáticas exactas y es debido a ciertos factores. No estima los rangos de error en

			problemas propuestos. No desarrolla ejercicios que involucren cálculos numéricos para solución de problemas matemáticos aplicando diferentes aproximaciones y definiendo el límite de estas para minimizar errores. No entrega el trabajo de investigación y problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
--	--	--	---

SECUENCIA DIDÁCTICA

BLOQUE, TEMA, UNIDAD O MÓDULO:

NÚMERO Y NOMBRE	2. Resolución numérica de ecuaciones no lineales				
ELEMENTO DE LA COMPETENCIA/OBJETIVO DEL BLOQUE, TEMA, UNIDAD O MÓDULO	<ul style="list-style-type: none"> Aprende los diferentes desarrollos de una gran variedad de métodos que permitan obtener aproximaciones numéricas a las raíces de una ecuación no lineal. 				
TIEMPO/DURACIÓN	5 horas				
DESGLOSE DE CONTENIDOS ESPECÍFICOS	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS			INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	RECURSOS
	Estrategia	Actividades de Enseñanza	Actividades de Aprendizaje		
2.1 Método de punto fijo. 2.2. Método de bisección de Bolzano. 2.3. Método de falsa posición. 2.4. Método de Newton-Raphson. 2.5. Método de la secante.	<ul style="list-style-type: none"> Uso de las TIC's para la aplicación de los distintos métodos numéricos para la obtención de aproximaciones de raíces de ecuaciones no lineales. Aprendizaje colaborativo basado en estudios de los distintos métodos numéricos para la obtención de aproximaciones de raíces de ecuaciones no lineales. 	<ul style="list-style-type: none"> Exposición de contenidos relacionados con los métodos numéricos para la obtención de aproximaciones de raíces de ecuaciones no lineales. Presentación de problemas orientados al uso de métodos numéricos para la obtención de aproximaciones de raíces de ecuaciones no lineales. Retroalimentación sobre los métodos numéricos para la obtención de aproximaciones de raíces de ecuaciones no lineales. 	<ul style="list-style-type: none"> Lectura crítica relacionada con la obtención de aproximaciones de raíces de ecuaciones no lineales. Resuelve, grafica e interpreta el comportamiento de una ecuación no lineal. 	Rúbrica de evaluación de los distintos métodos numéricos que obtienen aproximaciones de raíces de ecuaciones no lineales. Examen formativo.	<ul style="list-style-type: none"> Apuntes del contenido de la unidad. PC o dispositivo móvil. Proyector.

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

PRODUCTO DEL BLOQUE, TEMA, UNIDAD O MÓDULO	NIVELES DE DOMINIO		CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	Nivel	Descripción	
Problemario relacionado con métodos numéricos para la obtención de aproximaciones de raíces de ecuaciones no lineales.	10	COMPETENTE	Realiza trabajo colaborativo para graficar e interpretar el comportamiento de una ecuación no lineal y obtener aproximaciones de raíces por medio de los diferentes métodos numéricos que utilizan ecuaciones no lineales. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega del problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	9	SATISFACTORIO	No realiza trabajo colaborativo, sin embargo, grafica e interpreta el comportamiento de una ecuación no lineal y obtiene aproximaciones de raíces por medio de los diferentes métodos numéricos que utilizan ecuaciones no lineales. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega del problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	8	SUFICIENTE	No realiza trabajo colaborativo y no grafica e interpreta el comportamiento de una ecuación no lineal, sin embargo, obtiene aproximaciones de raíces por medio de los diferentes métodos numéricos que utilizan ecuaciones no lineales. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega del problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	7	BASICO	No realiza trabajo colaborativo, no grafica e interpreta el comportamiento de una ecuación no lineal y no obtiene aproximaciones de raíces por medio de los diferentes métodos numéricos que utilizan ecuaciones no lineales. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega del problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	6	ELEMENTAL	No realiza trabajo colaborativo, no grafica e interpreta el comportamiento de una ecuación no lineal y no obtiene aproximaciones de raíces por medio de los diferentes métodos numéricos que utilizan ecuaciones no lineales. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega del problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	5	NO COMPETENTE	No realiza trabajo colaborativo, no grafica e interpreta el comportamiento de una ecuación no lineal y no obtiene aproximaciones de raíces por medio de los diferentes métodos numéricos que utilizan ecuaciones no lineales. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. No entrega del problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.

SECUENCIA DIDÁCTICA

BLOQUE, TEMA, UNIDAD O MÓDULO:

NÚMERO Y NOMBRE	3. Resolución numérica de ecuaciones lineales				
ELEMENTO DE LA COMPETENCIA/OBJETIVO DEL BLOQUE, TEMA, UNIDAD O MÓDULO	<ul style="list-style-type: none"> Aprende los diferentes desarrollos de una gran variedad de métodos que permiten obtener aproximaciones numéricas a las raíces de sistemas de ecuación lineal. 				
TIEMPO/DURACIÓN	5 horas				
DESGLOSE DE CONTENIDOS ESPECÍFICOS	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS			INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	RECURSOS
	Estrategia	Actividades de Enseñanza	Actividades de Aprendizaje		
3.1. Sistemas lineales triangulares. 3.2. Eliminación gaussiana y pivoteo. 3.3. Métodos iterativos para sistemas lineales. Método de Jacobi y Método de Gauss Seidel. 3.4. Métodos iterativos para sistemas no lineales. Método de punto fijo, Método de Gauss Seidel. 3.5. Método de Newton Raphson para sistemas no lineales.	<ul style="list-style-type: none"> Uso de las TIC's para la aplicación de los distintos métodos numéricos para la obtención de aproximaciones de raíces de sistemas de ecuaciones no lineales. Aprendizaje colaborativo basado en estudios de los distintos métodos numéricos para la obtención de aproximaciones de raíces de sistemas de ecuaciones no lineales. 	<ul style="list-style-type: none"> Exposición de contenidos relacionados con los métodos numéricos para la obtención de aproximaciones de raíces de sistemas de ecuaciones no lineales. Presentación de problemas orientados al uso de métodos numéricos para la obtención de aproximaciones de raíces de sistemas de ecuaciones no lineales. Retroalimentación sobre los métodos numéricos para la obtención de aproximaciones de raíces de sistemas de ecuaciones no lineales. 	<ul style="list-style-type: none"> Lectura crítica relacionada con la obtención de aproximaciones de raíces de sistemas de ecuaciones no lineales. <p>Analiza estudios en los cuales se aplican los métodos numéricos para la obtención de aproximaciones de raíces de ecuaciones no lineales.</p>	<p>Rúbrica de evaluación de los distintos métodos numéricos que obtienen aproximaciones de raíces de sistemas de ecuaciones no lineales.</p> <p>Examen formativo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Apuntes del contenido de la unidad. PC o dispositivo móvil. Proyector.

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

PRODUCTO DEL BLOQUE, TEMA, UNIDAD O MÓDULO	NIVELES DE DOMINIO		CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Problemario relacionado con métodos numéricos para la obtención de aproximaciones de raíces de sistemas de ecuaciones no lineales.	10	COMPETENTE	Realiza trabajo de investigación colaborativo de los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales. Obtiene aproximaciones de raíces por medio de los diferentes métodos numéricos que utilizan sistema de ecuaciones no lineales. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	9	SATISFACTORIO	No realiza trabajo de investigación colaborativo de los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales. Obtiene aproximaciones de raíces por medio de los diferentes métodos numéricos que utilizan sistema de ecuaciones no lineales. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	8	SUFICIENTE	No realiza trabajo de investigación colaborativo de los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales. No obtiene aproximaciones de raíces por medio de los diferentes métodos numéricos que utilizan sistema de ecuaciones no lineales. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	7	BASICO	No realiza trabajo de investigación colaborativo de los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales. No obtiene aproximaciones de raíces por medio de los diferentes métodos numéricos que utilizan sistema de ecuaciones no lineales. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.

	6	ELEMENTAL	No realiza trabajo de investigación colaborativo de los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales. No obtiene aproximaciones de raíces por medio de los diferentes métodos numéricos que utilizan sistema de ecuaciones no lineales. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario pero no en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	5	NO COMPETENTE	No realiza trabajo de investigación colaborativo de los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales. No obtiene aproximaciones de raíces por medio de los diferentes métodos numéricos que utilizan sistema de ecuaciones no lineales. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. No entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.

SECUENCIA DIDÁCTICA

BLOQUE, TEMA, UNIDAD O MÓDULO:

NÚMERO Y NOMBRE	4. Interpolación y aproximación polinomial				
ELEMENTO DE LA COMPETENCIA\OBJETIVO DEL BLOQUE, TEMA, UNIDAD O MÓDULO	<ul style="list-style-type: none"> Conoce los procedimientos de cálculo que usan las computadoras e incluso las calculadoras de bolsillo para evaluar las funciones ya incorporadas, como lo son aproximaciones por medio de polinomios. 				
TIEMPO/DURACIÓN	5 horas				
DESGLOSE DE CONTENIDOS ESPECÍFICOS	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS			INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	RECURSOS
4.1. Series de Taylor y cálculo de los valores de una función. 4.2. Interpolación de Lagrange. 4.3. Polinomio interpolador de Newton.	Estrategia	Actividades de Enseñanza	Actividades de Aprendizaje	Rúbrica de evaluación de estudios de caso de problemas de aplicaciones de los métodos numéricos de aproximaciones de interpolación y aproximación polinomial. Examen formativo.	<ul style="list-style-type: none"> Apuntes del contenido de la unidad. PC o dispositivo móvil. Proyector.
	<ul style="list-style-type: none"> Uso de las TIC's en aplicaciones de aproximaciones de interpolación y aproximación polinomial. Aprendizaje colaborativo basado en estudios de caso de aplicaciones de aproximaciones de interpolación y aproximación polinomial. 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de estudios de caso de aplicaciones de aproximaciones de interpolación y aproximación polinomial. Retroalimentación sobre estudios de caso de aplicaciones de aproximaciones de interpolación y aproximación polinomial. 	<ul style="list-style-type: none"> Lectura crítica sobre aplicaciones métodos numéricos de aproximaciones de interpolación y aproximación polinomial. Analiza estudios de caso en los cuales se aplican los métodos numéricos de interpolación y aproximación polinomial. 		

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

PRODUCTO DEL BLOQUE, TEMA, UNIDAD O MÓDULO	NIVELES DE DOMINIO		CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Problemario de estudios de caso de aplicaciones de los distintos métodos numéricos para la obtención de aproximaciones por medio de polinomios.	10	COMPETENTE	Realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de interpolación existentes. Desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de los diferentes métodos numéricos de interpolación que utilizan polinomios. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	9	SATISFACTORIO	No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de interpolación existentes. Desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de los diferentes métodos numéricos de interpolación que utilizan polinomios. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	8	SUFICIENTE	No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de interpolación existentes. No desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de los diferentes métodos numéricos de interpolación que utilizan polinomios. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	7	BASICO	No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de interpolación existentes. No desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de los diferentes métodos numéricos de interpolación que utilizan polinomios. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	6	ELEMENTAL	No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de interpolación existentes. No desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de los diferentes métodos numéricos de interpolación que utilizan polinomios. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario pero no en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	5	NO COMPETENTE	No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de interpolación

			existentes. No desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de los diferentes métodos numéricos de interpolación que utilizan polinomios. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. No entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
--	--	--	---

SECUENCIA DIDÁCTICA

BLOQUE, TEMA, UNIDAD O MÓDULO:

NÚMERO Y NOMBRE	5. Ajuste de curvas				
ELEMENTO DE LA COMPETENCIA\OBJETIVO DEL BLOQUE, TEMA, UNIDAD O MÓDULO	<ul style="list-style-type: none"> Conoce los métodos de ajuste de curvas para encontrar modelos matemáticos para la información disponible o ecuaciones que sirvan de calibración de equipos de medición. 				
TIEMPO/DURACIÓN	10 horas				
DESGLOSE DE CONTENIDOS ESPECÍFICOS	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS			INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	RECURSOS
	Estrategia	Actividades de Enseñanza	Actividades de Aprendizaje		
5.1. Rectas de regresión de mínimos cuadrados. 5.2. Ajuste de diferentes tipos de curvas, logarítmicas, exponenciales y potenciales.	<ul style="list-style-type: none"> Uso de las TIC's en aplicaciones de los métodos de ajuste de curvas. Aprendizaje colaborativo basado en estudios de caso de aplicaciones de los métodos de ajuste de curvas. 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de estudios de caso de aplicaciones de los métodos de ajuste de curvas. Retroalimentación sobre estudios de caso de aplicaciones de los métodos de ajuste de curvas. 	<ul style="list-style-type: none"> Lectura crítica sobre aplicaciones relacionados con los métodos de ajuste de curvas. Analiza estudios de caso en los cuales se aplican los métodos de ajuste de curvas. 	Rúbrica de evaluación de estudios de caso de problemas de aplicaciones de métodos de ajuste de curvas. Examen formativo.	<ul style="list-style-type: none"> Apuntes del contenido de la unidad. PC o dispositivo móvil. Proyector.

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

PRODUCTO DEL BLOQUE, TEMA, UNIDAD O MÓDULO	NIVELES DE DOMINIO		CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	Nivel	Descripción	
Problemario de estudios de caso de aplicaciones de los métodos de ajuste de curvas para encontrar modelos matemáticos.	10	COMPETENTE	Realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ajuste de curvas existentes. Desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de los diferentes métodos de ajuste de curvas. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	9	SATISFACTORIO	No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ajuste de curvas existentes. Desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de los diferentes métodos de ajuste de curvas. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	8	SUFICIENTE	No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ajuste de curvas existentes. No desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de los diferentes métodos de ajuste de curvas. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	7	BASICO	No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ajuste de curvas existentes. No desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de los diferentes métodos de ajuste de curvas. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	6	ELEMENTAL	No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ajuste de curvas existentes. No desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de los diferentes métodos de ajuste de curvas. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario, pero no en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	5	NO COMPETENTE	No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ajuste de curvas existentes. No desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de los diferentes métodos de ajuste de curvas. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. No entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.

			rúbrica.
--	--	--	----------

SECUENCIA DIDÁCTICA

BLOQUE, TEMA, UNIDAD O MÓDULO:

NÚMERO Y NOMBRE	6. Derivación e integración numérica.				
ELEMENTO DE LA COMPETENCIA\OBJETIVO DEL BLOQUE, TEMA, UNIDAD O MÓDULO	<ul style="list-style-type: none"> Conoce las metodologías para la derivación, e integración las cuales son una herramienta esencial para el uso en la ciencia y la ingeniería, para ecuaciones demasiadas complejas o que son imposibles de resolver analíticamente. 				
TIEMPO/DURACIÓN	10 horas				
DESGLOSE DE CONTENIDOS ESPECÍFICOS	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS			INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	RECURSOS
	Estrategia	Actividades de Enseñanza	Actividades de Aprendizaje		
6.1. Aproximaciones a la derivada. 6.2. Regla del trapecio. 6.3. Regla de Simpson.	<ul style="list-style-type: none"> Uso de las TIC's en aplicaciones de los diferentes métodos de derivación e integración numérica. Aprendizaje colaborativo basado en estudios de caso de aplicaciones de los diferentes métodos de derivación e integración numérica. 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de estudios de caso de aplicaciones de los diferentes métodos de derivación e integración numérica. Retroalimentación sobre estudios de caso de aplicaciones de los diferentes métodos de derivación e integración numérica. 	<ul style="list-style-type: none"> Lectura crítica sobre aplicaciones de los diferentes métodos de derivación e integración numérica. Analiza estudios de caso en los cuales se aplican los diferentes métodos de derivación e integración numérica. 	<p>Rúbrica de evaluación de estudios de caso de problemas de aplicaciones de los diferentes métodos de derivación e integración numérica.</p> <p>Examen formativo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Apuntes del contenido de la unidad. PC o dispositivo móvil. Proyector. Formulario de derivadas e integrales.

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

PRODUCTO DEL BLOQUE, TEMA, UNIDAD O MÓDULO	NIVELES DE DOMINIO		CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Problemario de estudios de caso de aplicaciones de las diferentes metodologías para la derivación e integración numérica.	10	COMPETENTE	Realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de derivación e integración numéricos existentes. Desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de las diferentes metodologías para la derivación e integración numérica. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	9	SATISFACTORIO	No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de derivación e integración numéricos existentes. Desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de las diferentes metodologías para la derivación e integración numérica. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	8	SUFICIENTE	No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de derivación e integración numéricos existentes. No desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de las diferentes metodologías para la derivación e integración numérica. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	7	BASICO	No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de derivación e integración numéricos existentes. No desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de las diferentes metodologías para la derivación e integración numérica. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	6	ELEMENTAL	No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de derivación e integración numéricos existentes. No desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de las diferentes

			metodologías para la derivación e integración numérica. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario, pero no en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	5	NO COMPETENTE	No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de derivación e integración numéricos existentes. No desarrolla ejercicios para obtener aproximaciones por medio de las diferentes metodologías para la derivación e integración numérica. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. No entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.

SECUENCIA DIDÁCTICA

BLOQUE, TEMA, UNIDAD O MÓDULO:

NÚMERO Y NOMBRE	7. Ecuaciones diferenciales ordinarias.				
ELEMENTO DE LA COMPETENCIA\OBJETIVO DEL BLOQUE, TEMA, UNIDAD O MÓDULO	<ul style="list-style-type: none"> Conoce las metodologías para la solución de ecuaciones ordinarias que algunas veces no hay solución analítica conocida. 				
TIEMPO/DURACIÓN	10 horas				
DESGLOSE DE CONTENIDOS ESPECÍFICOS	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS			INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	RECURSOS
	Estrategia	Actividades de Enseñanza	Actividades de Aprendizaje		
7.1. Método de Euler. 7.2. Método de Heun. 7.3. Método de Runge-Kutta.	<ul style="list-style-type: none"> Uso de las TIC's en aplicaciones de las diferentes metodologías para la solución de ecuaciones ordinarias. Aprendizaje colaborativo basado en estudios de caso de aplicaciones de las diferentes metodologías para la solución de ecuaciones ordinarias. 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de estudios de caso de aplicaciones de las diferentes metodologías para la solución de ecuaciones ordinarias. Retroalimentación sobre estudios de caso de aplicaciones de las diferentes metodologías para la solución de ecuaciones ordinarias. 	<ul style="list-style-type: none"> Lectura crítica sobre aplicaciones de las diferentes metodologías para la solución de ecuaciones ordinarias. Analiza estudios de caso en los cuales se aplican las diferentes metodologías para la solución de ecuaciones ordinarias. 	Rúbrica de evaluación de estudios de caso de problemas de aplicaciones de las diferentes metodologías para la solución de ecuaciones ordinarias. Examen formativo.	<ul style="list-style-type: none"> Apuntes del contenido de la unidad. PC o dispositivo móvil. Proyector. Formulario de derivadas.

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

PRODUCTO DEL BLOQUE, TEMA, UNIDAD O MÓDULO	NIVELES DE DOMINIO		CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	Nivel	Descripción	
Problemario de estudios de caso de aplicaciones de las diferentes metodologías para la solución de ecuaciones ordinarias.	10	COMPETENTE	Realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ecuaciones diferenciales ordinarias existentes. Desarrolla ejercicios para aplicar las diferentes metodologías para la aplicación de ecuaciones ordinarias. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	9	SATISFACTORIO	No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ecuaciones diferenciales ordinarias existentes. Desarrolla ejercicios para aplicar las diferentes metodologías para la aplicación de ecuaciones ordinarias. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	8	SUFICIENTE	No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ecuaciones diferenciales ordinarias existentes. No desarrolla ejercicios para aplicar las diferentes metodologías para la aplicación de ecuaciones ordinarias. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	7	BASICO	No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ecuaciones diferenciales ordinarias existentes. No desarrolla ejercicios para aplicar las diferentes metodologías para la aplicación de ecuaciones ordinarias. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	6	ELEMENTAL	No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ecuaciones diferenciales ordinarias existentes. No desarrolla ejercicios para aplicar las diferentes metodologías para la aplicación de ecuaciones ordinarias. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario, pero no en

			tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	5	NO COMPETENTE	No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ecuaciones diferenciales ordinarias existentes. No desarrolla ejercicios para aplicar las diferentes metodologías para la aplicación de ecuaciones ordinarias. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. No entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.

SECUENCIA DIDÁCTICA

BLOQUE, TEMA, UNIDAD O MÓDULO:

NÚMERO Y NOMBRE	8. Ecuaciones en derivadas parciales.				
ELEMENTO DE LA COMPETENCIA\OBJETIVO DEL BLOQUE, TEMA, UNIDAD O MÓDULO	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza métodos para la solución numérica de las ecuaciones en derivadas parciales. 				
TIEMPO/DURACIÓN	10 horas				
DESGLOSE DE CONTENIDOS ESPECÍFICOS	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS			INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	RECURSOS
	Estrategia	Actividades de Enseñanza	Actividades de Aprendizaje		
8.1. Ecuaciones hiperbólicas. 8.2. Ecuaciones parabólicas. 8.3. Ecuaciones elípticas.	<ul style="list-style-type: none"> Uso de las TIC's en aplicaciones de los diferentes métodos para la solución numérica de las ecuaciones en derivadas parciales. Aprendizaje colaborativo basado en estudios de caso de aplicaciones de los diferentes métodos para la solución numérica de las ecuaciones en derivadas parciales. 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de estudios de caso de aplicaciones de los diferentes métodos para la solución numérica de las ecuaciones en derivadas parciales. Retroalimentación sobre estudios de caso de aplicaciones de los diferentes métodos para la solución numérica de las ecuaciones en derivadas parciales. 	<ul style="list-style-type: none"> Lectura crítica sobre aplicaciones de los diferentes métodos para la solución numérica de las ecuaciones en derivadas parciales. Analiza estudios de caso donde aplica los diferentes métodos para la solución numérica de las ecuaciones en derivadas parciales. 	Rúbrica de evaluación de estudios de caso de problemas de aplicaciones de los diferentes métodos para la solución numérica de las ecuaciones en derivadas parciales. Examen formativo.	<ul style="list-style-type: none"> Apuntes del contenido de la unidad. PC o dispositivo móvil. Proyector. Formulario de derivadas.

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

PRODUCTO DEL BLOQUE, TEMA, UNIDAD O MÓDULO	NIVELES DE DOMINIO		CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	Nivel	Descripción	
Problemario de estudios de caso de aplicaciones de los diferentes métodos para la solución numérica de las ecuaciones en derivadas parciales.	10	COMPETENTE	Realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ecuaciones en derivadas parciales existentes. Desarrolla ejercicios para aplicar los diferentes métodos para la solución numérica de las ecuaciones en derivadas parciales. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	9	SATISFACTORIO	No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ecuaciones en derivadas parciales existentes. Desarrolla ejercicios para aplicar los diferentes métodos para la solución numérica de las ecuaciones en derivadas parciales. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	8	SUFICIENTE	No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ecuaciones en derivadas parciales existentes. No desarrolla ejercicios para aplicar los diferentes métodos para la solución numérica de las ecuaciones en derivadas parciales. Desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	7	BASICO	No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ecuaciones en derivadas parciales existentes. No desarrolla ejercicios para aplicar los diferentes métodos para la solución numérica de las ecuaciones en derivadas parciales. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	6	ELEMENTAL	No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ecuaciones en derivadas parciales existentes. No desarrolla ejercicios para aplicar los diferentes métodos para la solución numérica de las

			ecuaciones en derivadas parciales. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. Entrega el problemario, pero no en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.
	5	NO COMPETENTE	No realiza trabajo de investigación colaborativo para realizar una síntesis sobre los principales métodos de ecuaciones en derivadas parciales existentes. No desarrolla ejercicios para aplicar los diferentes métodos para la solución numérica de las ecuaciones en derivadas parciales. No desarrolla los métodos analizados empleando un software. No entrega el problemario en tiempo y forma de acuerdo con la rúbrica.

	BLOQUE/ UNIDAD	BÁSICA		COMPLEMENTARIA	
		IMPRESA	DIGITAL	IMPRESA	DIGITAL
REFERENCIAS (APA)	I	Chapra, Steven C. y Canale, R. P. Métodos Numéricos para Ingenieros. McGraw Hill, 1987,2.		AK AI. Métodos Numéricos aplicados a la ingeniería. Limusa, 1999,2	
	II	John H. Mathews, Kurtis D. Fink. Métodos Numéricos con Matlab. Prentice Hall Hispanoamericana México, 1999.		Shoichiro Nakamura. Métodos Numéricos aplicados en software. Pearson Educación, México, 1992,3.	
	III			James, Smith, Wolford. Métodos Numéricos aplicados a la computación digital. Representaciones e ingeniería de México, S.A. de C.V.	
	IV			Luther, Olvera, Schutz. Métodos Numéricos. Limusa.	

ELABORACIÓN	
M. C. Araceli Moreno Ruiz	ISC

Fecha de Elaboración:	12/11/2018
-----------------------	------------