

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Química
Licenciatura en Ingeniería Química



Guía de Evaluación del Aprendizaje
Métodos Numéricos

Elaboró: Dr. Carlos Eduardo Barrera Díaz
M. en A. María Esther Aurora Contreras Lara
Vega Fecha: 21 de enero
Dra. Sandra Luz Martínez Vargas de 2016

Fecha de H. Consejo académico
aprobación 25 de agosto de 2016

H. Consejo de Gobierno
26 de agosto de 2016



[Firma manuscrita]

U. A. E. M.
FACULTAD DE QUÍMICA
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación de la guía de evaluación del aprendizaje	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	4
IV. Objetivos de la formación profesional	4
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	6
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y actividades de evaluación	6
VII. Mapa curricular	12



II. Presentación de la guía de evaluación del aprendizaje

La evaluación se realizará conforme a los lineamientos institucionales plasmados en el artículo 89 del Reglamento de Estudios Profesionales vigente de la Universidad Autónoma del Estado de México, que a la letra dice:

Artículo 89. La guía de evaluación del aprendizaje será el documento normativo que contenga los criterios, instrumentos y procedimientos a emplear en los procesos de evaluación de los estudios realizados por los alumnos. Se caracterizará por lo siguiente:

- a) Servirá de apoyo para la evaluación en el marco de la acreditación de los estudios, como referente para los alumnos y personal académico responsable de la evaluación.
- b) Son documentos normativos respecto a los principios y objetivos de los estudios profesionales, así como en relación con el plan y programas de estudio.

El diseño de la guía de evaluación parte de las actividades consideradas en la guía pedagógica de la unidad de aprendizaje de Métodos Numéricos. Para instrumentar la evaluación se elaboró un plan de evaluación que consideró actividades de aprendizaje, evidencias y criterios de evaluación. Esta guía considera instrumentos de evaluación de desempeño para cada una de las evidencias.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación	Sustantivo
Área Curricular	Físico matemáticas
Carácter de la UA	Obligatoria básica

IV. Objetivos de la formación profesional

Objetivos del programa educativo

Formar profesionales en Ingeniería Química con el dominio en tópicos de la Ingeniería Química -físicoquímica, reacciones químicas e ingeniería de procesos-, principios de economía industrial y administración, e inglés; y el desarrollo de habilidades cognitivas (análisis, síntesis, pensamiento crítico, razonamiento matemático, creatividad), para que aplicando metodologías adecuadas, sean capaces de resolver problemas propios de la formación, así como de generar y/u



optimizar procesos y proyectos químicos, extractivos y de manufactura, que conlleven a buscar el desarrollo sustentable de su entorno, con responsabilidad social, a través de:

- Intervenir profesionalmente en la administración de procesos y proyectos químicos, extractivos y de manufactura.
- Contribuir en la gestión y transferencia de tecnología de procesos fisicoquímicos económicamente redituables.
- Contribuir al progreso científico y la investigación en el ámbito de la ingeniería química mediante la innovación y promoción de nuevas plataformas tecnológicas socialmente necesarias y redituables económicamente.
- Orientar en la eficiente articulación y uso de los recursos humanos, tecnológicos, materiales, energéticos y económicos de las plantas productivas.
- Participar en actividades de comercialización de productos, equipos y servicios relacionados con procesos y proyectos químicos, extractivos y de manufactura.

Objetivos del Núcleo de Formación Sustantivo

Desarrollar en el alumno el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo del conocimiento donde se inserta la profesión.

Objetivos del área curricular o disciplinaria de Físico matemáticas

Proporcionar conocimientos básicos de Matemáticas y Física para la comprensión y solución de modelos de las ciencias de alimentos, biológicas, farmacéuticas, ingenieriles y químicas, a través de aportar una herramienta para la solución de problemas (heurística) y un lenguaje que le permita al alumno comunicar adecuadamente ideas y conceptos propios de su formación profesional, incidiendo en el desarrollo de habilidades que favorezcan el pensamiento lógico deductivo, crítico, el autoaprendizaje, el manejo de instrumentos, material de laboratorio y software especializado.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje

Utilizar metodologías no analíticas, a partir de condiciones iniciales y herramientas computacionales, teniendo como propósito la resolución de problemas como



ajustes y regresiones de curvas que puedan predecir el comportamiento de un proceso de producción, cálculos que involucran integrales y diferenciales para obtener modelos cinéticos, problemas de perfiles de temperatura y de nivel en tanques, entre otros, mismos que forman parte de las ciencias; promoviendo el desarrollo de habilidades para el uso de TIC's y software, así como la calidad en el trabajo y actuando con responsabilidad social.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y actividades de evaluación

Unidad 1. Introducción a los métodos numéricos		
Objetivo: Reconocer la importancia de las técnicas numéricas y de aproximación mediante la búsqueda y análisis de información proveniente de fuentes diversas para la aplicación de los métodos numéricos como herramienta orientada a la solución de problemas de ingeniería química promoviendo el desarrollo de habilidades para el uso de TIC's y software, así como la calidad en el trabajo y actuando con responsabilidad social.		
Contenidos: 1.1 Importancia de los métodos numéricos 1.2 Métodos iterativos 1.3. Errores y Aproximaciones 1.3.1 Errores de punto flotante y aritmética de la computadora. 1.3.2 Incertidumbre en los datos y propagación de error. 1.3.3 Error absoluto y error relativo.		
Evaluación del aprendizaje		
Actividad	Evidencia	Instrumento
A1: Presentación por parejas: A2: Discusión grupal A3: Ensayo A4. Resolución de problemas A5: Gráfico de representación	Discusión grupal Problemario Mapa conceptual	Lista de cotejo Rúbrica Lista de cotejo



Unidad 2. Importancia del modelamiento matemático y de los métodos numéricos

Objetivo:

Seleccionar los modelos matemáticos y métodos de solución numérica de ecuaciones algebraicas y trascendentes, mediante la elaboración de tablas comparativas, para resolver ecuaciones algebraicas y trascendentes así como la resolución de ejercicios y problemas para elaborar programas que involucre la elección de métodos iterativos promoviendo el desarrollo de habilidades para el uso de TIC's y software, así como la calidad en el trabajo y actuando con responsabilidad social

Contenidos:

- 2.1. Lenguaje de programación
- 2.2. Estructuras selectivas
- 2.3. Estructuras de repetición
- 2.4. Arreglos

Evaluación del aprendizaje

Actividad	Evidencia	Instrumento
A1: Resumen	Resumen	Rúbrica
A2: Discusión grupal	Discusión grupal	Lista de cotejo
A3: Resolución de problemas.	Problemario	Rúbrica
A4: Síntesis de palabras	Cuadro comparativo	Lista de cotejo

Unidad 3. Solución numérica de ecuaciones algebraicas y trascendentes

Objetivo:

Seleccionar los métodos de solución numérica de ecuaciones algebraicas y trascendentes mediante la elaboración de tablas comparativas con las características de los diferentes métodos para resolver ecuaciones algebraicas y trascendentes así como la resolución de ejercicios y problemas para elaborar programas que involucre la elección de métodos iterativos promoviendo el desarrollo de habilidades para el uso de TIC's y software, así como la calidad en el trabajo y actuando con responsabilidad social

Contenidos:

- 3.1 Método gráfico, separación de funciones e interpretación geométrica
- 3.2 Métodos iterativos por intervalos: tanteo, bisección y falsa posición
- 3.3 Métodos iterativos abiertos: Newton-Raphson, Newton Bayle, Serie de Taylor



Evaluación del aprendizaje		
Actividad	Evidencia	Instrumento
A1: Resumen A1: Discusión grupal con apoyo de software de aplicación A3: Representación gráfica. A4: Proyecto de software. A5: Problemario	Resumen Presentación electrónica Discusión grupal Proyecto de software Problemario	Rúbrica Rúbrica Lista de cotejo Lista de cotejo Rúbrica

Unidad 4. Solución numérica de sistemas de ecuaciones lineales		
<p>Objetivo: Seleccionar los métodos de solución numérica de sistemas de ecuaciones lineales mediante la elaboración de tablas comparativas con las características de los diferentes estudiados así como la resolución de ejercicios y problemas para elaborar programas que involucre la elección de métodos de solución numérica de sistemas de ecuaciones lineales promoviendo el desarrollo de habilidades para el uso de TIC's y software, así como la calidad en el trabajo y actuando con responsabilidad social.</p>		
<p>Contenidos: 4.1 Introducción 4.2 Método de Gauss simple 4.3 Método de Gauss-Jordan 4.4. Método de Gauss-Seidel</p>		
Evaluación del aprendizaje		
Actividad	Evidencia	Instrumento
A1: Investigación bibliográfica A2: Discusión grupal con apoyo de software de aplicación A3: Proyecto de software A4: Resolución de problemas.	Ensayo Presentación electrónica Discusión grupal Proyecto de software Problemario	Rúbrica Rúbrica Lista de cotejo Lista de cotejo Rúbrica



Unidad 5. Métodos de ajuste de curvas e interpolación lineal

Objetivo:

Estimar a partir de un conjunto de datos experimentales la curva que mejor se ajuste mediante la elaboración de tablas comparativas con las características de los diferentes estudiados así como la resolución de ejercicios y problemas para elaborar programas que involucre la elección de métodos de ajuste de curvas e interpolación lineal promoviendo el desarrollo de habilidades para el uso de TIC's y software, así como la calidad en el trabajo y actuando con responsabilidad social.

Contenidos:

- 5.1. Análisis de Regresión
 - 5.1.1. Fundamentos estadísticos.
 - 5.1.2. Método de mínimos cuadrados.
 - 5.1.2.1. Regresión lineal simple.
 - 5.1.2.2. Regresión polinomial.
 - 5.1.2.3. Regresión lineal múltiple.
 - 5.1.2.4. Regresión no lineal
- 5.2. Interpolación.
 - 5.2.1. Polinomios de interpolación con diferencias divididas de Newton.
 - 5.2.2. Polinomios de interpolación de Lagrange

Evaluación del aprendizaje

Actividad	Evidencia	Instrumento
A1: Representación gráfica	Mapa Conceptual	
A2: Resumen.	Resumen	Lista de cotejo
A3: Elaboración de gráficos	Proyecto de software	Rúbrica
A4: Proyecto de software	Problemario	Lista de cotejo Rúbrica
A5: Resolución de problemas		

Unidad 6. Integración y resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias

Objetivo:

Seleccionar los métodos de integración y resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias mediante la elaboración de tablas comparativas con las características de los diferentes estudiados así como la resolución de ejercicios y problemas para



elaborar programas que involucre la elección de métodos de solución numérica adecuado promoviendo el desarrollo de habilidades para el uso de TIC's y software, así como la calidad en el trabajo y actuando con responsabilidad social.

Contenidos:

- 6.1. Integración numérica
 - 6.1.1. Integración numérica simple. Método del trapecio. Métodos de Simpson.
 - 6.1.1.1. Integración numérica múltiple.
- 6.2. Solución de ecuaciones diferenciales.
 - 6.2.1. Método de Euler.
 - 6.2.2. Métodos de Runge-Kutta

Evaluación del aprendizaje

Actividad	Evidencia	Instrumento
A1: Investigación bibliográfica A2: Discusión grupal con apoyo de software de aplicación A3: Proyecto de software A4: Resolución de problemas	Ensayo Presentación electrónica Discusión grupal Proyecto de software	Rúbrica Rúbrica Lista de cotejo Lista de cotejo

Primera evaluación parcial

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Unidad I Problemario, mapa conceptual	Rúbrica, lista de cotejo	5
Unidad II Problemario, cuadro comparativo	Rúbrica, lista de cotejo	10
Unidad III problemario	Rúbrica	10
Unidad III Proyecto de software	Lista de cotejo	5
Examen	Cuestionario	70
		100



Segunda evaluación parcial

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Unidad IV Problemario	Rúbrica	5
Unidad V Mapa conceptual, resumen	Lista de cotejo	5
Unidad V Problemario	Rúbrica	5
Unidad VI Problemario	Rúbrica	5
Unidad IV, V, VI Proyecto de software	Lista de Cotejo	20
Examen	Cuestionario	60
		100

Evaluación ordinaria final

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Examen	Cuestionario	100%

Evaluación extraordinaria

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Examen	Cuestionario	100%

Evaluación a título de suficiencia

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Examen	Cuestionario	100%



VII. Mapa curricular

Mapa Curricular de la Licenciatura en Ingeniería Química 2015. Includes a grid of courses from Periodo 1 to 9, a 'SIMBIOLOGIA' section, 'PARAMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS' table, and 'TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS' table. A second grid shows elective courses (UA optativas) from Periodo 1 to 9.

Nota: La representación de las UA optativas por color alfabético en el presente mapa es sólo una representación, sin embargo su oferta dependerá de la planeación académica y de la elección del alumno.