

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Programación</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>ALA-1020</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>0 - 4 - 4</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería en Industrias Alimentarias</b>

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

La asignatura de Programación, es una asignatura que proporciona las herramientas necesarias para resolver problemas matemáticos y de ingeniería que resulta tediosos o cuya solución por métodos analíticos rigurosos que resultan muy complicadas o que son imposibles. De esta manera posibilita al Ingeniero en Industrias Alimentarias para adquirir competencia como diseñar, seleccionar, adaptar, escalar equipos y procesos en los que se aprovechen de manera sustentable los recursos.

Su importancia radica en que a través de los métodos numérico por medio de simuladores comerciales o programados por el propio usuario, el Ingeniero en Industrias Alimentarias puede realizar el modelamiento, simulación, control y optimización de equipos y procesos reales y no conformarse con ejercicios simplificados de libro de texto.

Esta asignatura tiene relación con asignaturas como son calculo diferencial, integral, algebra lineal y ecuaciones diferenciales y se tiene relación con materias posteriores con todas las asignaturas del ares de ingeniería, donde frecuentemente aparece problemas cuya solución requiere el uso de la computadora.

### Intención didáctica

El temario de esta materia está organizado en cinco temas. En los temas 1 y 2 se abordan los temas de la programación. Se espera que ésta sea el pilar que permita la programación posterior de los diferentes métodos numéricos que se abordarán en los temas subsecuentes. En el tema 3 se revisa el tema de los errores numéricos la solución de sistemas de ecuaciones lineales. En los temas 4 y 5 se revisan otros métodos numéricos básicos.

La idea es abordar los fundamentos de cada uno de los métodos numéricos, que permita al estudiante conocer el potencial y las limitaciones de cada métodos, y aprovechando la herramienta de la programación, el estudiante puede generar una biblioteca con los diferentes métodos, que le sean de utilidad en sus cursos de ingeniería.

La intención de tener una asignatura donde se unen dos temas como es la programación con los métodos numéricos, donde se da la importancia a los métodos numéricos y no se vean como un tema aislado e independiente de la herramienta de la programación y que es una herramienta con gran utilidad.

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico de Villahermosa del 7 al 11 de septiembre de 2009.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:</p> <p>Álamo Temapache, Altiplano de Tlaxcala, Arandas, Boca del Río, Ciudad Cuauhtémoc, Ciudad Serdán, Ciudad Valles, Comitancillo, Huétamo, Macuspana, Oriente del Estado de Hidalgo, Tamazula de Gordiano, Villa Guerrero, Xalapa y Zamora.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Celaya del 8 al 12 de febrero de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:</p> <p>Altiplano de Tlaxcala, Arandas, Boca del Río, Ciudad Cuauhtémoc, Ciudad Serdán, Ciudad Valles, Comitancillo, Huetamo, Macuspana, Oriente del Estado de Hidalgo, Tamazula de Gordiano, Villa Guerrero, Xalapa y Zamora.</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Villahermosa, del 19 al 22 de marzo de 2013.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:</p> <p>Altiplano de Tlaxcala, Boca del Río, Calkiní, Cd. Serdán, Cd. Valles, Comitancillo, Escárcega, Felipe Carrillo Puerto, Huatusco, Libres, Mascota, Oriente del Estado de Hidalgo, Roque, Santiago Papasquiari, Tacámbaro, Tamazula de Gordiano, Tierra Blanca, Tlajomulco, Úrsulo Galván, Uruapan, Valle del Yaqui, Venustiano Carranza.</p>	<p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería en Industrias Alimentarias e Ingeniería Química, del SNIT.</p>

#### 4. Competencia(s) a desarrollar

##### Competencia(s) específica(s) de la asignatura

Traduce métodos de solución de problemas matemáticos en algoritmos computacionales para facilitar y resolver numéricamente sistemas de ecuaciones lineales y diferenciales aplicados a problemas de ingeniería.

#### 5. Competencias previas

Plantea, aplica y resuelve problemas matemáticos que requieren del concepto de función de una variable, técnicas de cálculo integral.

Interpreta y resuelve problemas de modelos lineales aplicados en ingeniería para la toma de decisiones de acuerdo a la interpretación de resultados utilizando matrices y sistemas de ecuaciones.

Identifica, soluciona e interpreta ecuaciones diferenciales, además de determinar el método de solución utilizando modelos dinámicos que se presentan en el área de ingeniería.

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a la programación	1.1. Importancia del modelamiento matemático y de los métodos numéricos. 1.2. Lenguaje de programación. 1.2.1. Estructura básica de un programa 1.2.2. Tipos de datos. 1.2.3 Identificadores. 1.2.4. Proposición de asignación. 1.2.5. Operadores, operandos y expresiones. 1.2.6. Prioridad de operadores, evaluación de expresiones. 1.2.7. Entrada y Salida de datos.
2	Funciones, estructuras de control y arreglos	2.1. Funciones. 2.1.1. Funciones estándar. 2.1.2. Funciones definidas por el usuario. 2.1.3. Pase de parámetros por valor y por Referencia. 2.2. Estructuras selectivas. 2.2.1. Selectiva simple. 2.2.2. Selectiva doble. 2.2.3. Selectiva anidada. 2.2.4. Selectiva múltiple. 2.3. Estructuras de repetición. 2.3.1. Repetir mientras. 2.3.2. Repetir hasta. 2.3.3. Repetir desde. 2.3.4. Repetir desde hasta.

		2.4. Arreglos. 2.4.1. Arreglo Unidimensionales. 2.4.2. Arreglo Bidimensionales. 2.4.3. Arreglo multidimensional.
3	Análisis del error y solución de ecuaciones	3.1. Análisis del error. 3.1.1. Cifras significativas. 3.1.2. Exactitud y precisión. 3.1.3. Definición de error y tipos de error. 3.1.4. Propagación del error. 3.1.5. Error de truncamiento y serie de Taylor. 3.2. Raíces de ecuaciones. 3.2.1. Método gráfico. 3.2.2. Métodos cerrados, bisección, regla Falsa y otros métodos. 3.2.3. Métodos abiertos, iteración de punto Fijo, método de la secante, newton-Raphson. 3.2.4. Raíces múltiples. 3.2.5. Raíces de polinomios, método de Müller y método de Bairstow. 3.3. Solución de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales. 3.3.1. Métodos para solución de ecuaciones lineales por Jacobi. Gauss-Seidel y Gauss-Jordan . 3.3.2. Métodos de solución de sistemas de ecuaciones no lineales: Iterativo secuencial y Newton.
4	Regresión, interpolación y derivación numéricas	4.1. Análisis de Regresión. 4.1.1. Fundamentos estadísticos. 4.1.2. Método de mínimos cuadrados. 4.1.2.1. Regresión lineal simple. 4.1.2.2. Regresión polinomial. 4.1.2.3. Regresión lineal múltiple. 4.1.2.4. Regresión no lineal. 4.2. Interpolación. 4.2.1. Polinomios de interpolación con diferencias divididas de Newton. 4.2.2. Polinomios de interpolación de Lagrange. 4.3. Derivación numérica y diferencias finitas
5	Integración y resolución de ecuaciones diferenciales Ordinarias	5.1. Integración numérica. 5.1.1. Integración numérica simple, método del trapecio, métodos de Simpson.

		<p>Integración de Romberg y cuadratura gaussiana.</p> <p>5.1.1.1. Integración numérica múltiple.</p> <p>5.1.1.2. Integrales de datos con error.</p> <p>5.2. Solución de ecuaciones diferenciales.</p> <p>5.2.1. Método de Euler.</p> <p>5.2.2. Métodos de Runge-Kutta.</p> <p>5.2.3. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias con valores iniciales.</p> <p>5.2.4. Métodos adaptativos de Runge-Kutta.</p> <p>5.3. Ecuaciones diferenciales rígidas.</p>
--	--	---

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción a la programación	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Traduce métodos y algoritmos de problemas matemáticos para la resolución en programas de computadora.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Comunicación oral y escrita. Habilidades básicas de manejo de la computadora. Solución de problemas. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</p>	<p>Enumerar las etapas básicas para la realización de diferentes actividades para comprender el concepto de algoritmo.</p> <p>Elaborar un resumen de las características del lenguaje de programación que se empleará en el curso.</p> <p>Realizar una síntesis palabras comandos de entrada y salida del lenguaje de programación elegido.</p> <p>Elaborar algoritmos secuenciales, sencillos, para el cálculo de áreas, volúmenes, etc.</p> <p>Realizar la codificación en el lenguaje de programación de algoritmos asignados por el profesor.</p>
2. Funciones, estructuras de control y arreglos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Realiza operaciones matriciales por métodos numéricos para resolver sistemas numéricos de ecuaciones lineales.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y Planificar. Comunicación oral y escrita. Habilidades básicas de manejo de la computadora. Toma de decisiones. Trabajo en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidades de investigación. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</p>	<p>Elaborar un algoritmo para realizar la suma de dos matrices de la misma dimensión.</p> <p>Elaborar un algoritmo para realizar la multiplicación de dos matrices.</p> <p>Elaborar el programa de cada uno de los algoritmos anteriores.</p> <p>Emplear software matemático, por ejemplo Scilab, para elaboración de gráfica de funciones y mediante ellas encontrar la solución de las ecuaciones.</p> <p>Elaborar los programas para la resolución de ecuaciones no lineales de una incógnita, por diferentes métodos.</p>

	<p>Usar software matemático para la solución numérica de ecuaciones no lineales de una variable. Se recomienda el uso de Scilab que es software libre.</p> <p>Usar software matemático para la solución numérica sistemas de ecuaciones no lineales.</p>
3. Análisis del error y solución de ecuaciones	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Resuelve numéricamente ecuaciones no lineales de una variable y sistema de ecuaciones no lineales simultáneas para procesos alimentarios</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y Planificar. Comunicación oral y escrita. Habilidades básicas de manejo de la computadora. Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. Solución de problemas. Toma de decisiones. Trabajo en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidades de investigación. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). Habilidad para trabajar en forma autónoma.</p>	<p>Elaborar a mano, gráficas de diferentes funciones para encontrar las raíces a través de la intersección con el eje X.</p> <p>Emplear software matemático, por ejemplo Scilab, para elaboración de gráfica de funciones y mediante ellas encontrar la solución de las ecuaciones.</p> <p>Elaborar los programas para la resolución de ecuaciones no lineales de una incógnita, por diferentes métodos.</p> <p>Usar software matemático para la solución numérica de ecuaciones no lineales de una variable. Se recomienda el uso de Scilab que es software libre.</p> <p>Usar software matemático para la solución numérica sistemas de ecuaciones no lineales.</p>
4. Regresión, interpolación y derivación numéricas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Realiza aproximaciones de funciones por regresión lineal o no lineal, interpola, deriva e integra numéricamente para resolver ecuaciones de cualquier orden.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y Planificar. Comunicación oral y escrita. Habilidades básicas de manejo de la computadora. Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. Solución de problemas. Toma de decisiones. Trabajo en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidades de investigación. Capacidad de</p>	<p>Elaborar gráficas dispersión de datos experimentales para ver la tendencia de los mismos y aproximarlos a la recta o curva que mejor los describa. Obtener la ecuación de la curva a partir de la gráfica.</p> <p>Emplear software matemático, por ejemplo Scilab o alguna hoja de cálculo, para elaboración de gráficas de dispersión a partir de datos experimentales.</p> <p>Elaborar un programa para la obtención de la recta de mínimos cuadrados que mejor ajuste a un conjunto de datos experimentales.</p> <p>Usar software matemático o alguna hoja de cálculo, para obtención del modelo matemático</p>

<p>generar nuevas ideas (creatividad). Habilidad para trabajar en forma autónoma.</p>	<p>que mejor ajuste a un conjunto de datos experimentales.</p> <p>Realizar ejercicios de interpolación lineal, cuadrática, etc., empleando los polinomios interpolantes de Lagrange.</p> <p>Elaborar un programa para interpolación de cualquier orden con el método de Lagrange.</p> <p>Emplear software matemático para realizar la interpolación de datos experimentales.</p> <p>Usar una hoja de cálculo para obtener la derivada de una función con diferentes magnitudes del incremento de la variable independiente y apreciar el efecto de éste en la exactitud de la aproximación de la derivada por diferencias finitas hacia adelante, centrales y hacia atrás.</p> <p>Emplear software matemático para realizar la derivación de funciones.</p>
<p>5. Integración y resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Resuelve, utiliza métodos numéricos y software matemáticos para la solución numérica de ecuaciones diferenciales de problemas de ingeniería.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y Planificar. Comunicación oral y escrita. Habilidades básicas de manejo de la computadora. Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. Solución de problemas. Toma de decisiones. Trabajo en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidades de investigación. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). Habilidad para trabajar en forma autónoma.</p>	<p>Elaborar un programa para integración numérica de funciones analíticas y a partir de una tabla de datos experimentales, empleando diferentes métodos de integración.</p> <p>Elaborar una tabla comparativa con las características de los diferentes métodos para resolver numéricamente ecuaciones diferenciales ordinarias.</p> <p>Emplear software matemático, por ejemplo Scilab o alguna hoja de cálculo, para la solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias.</p> <p>Emplear software matemático, por ejemplo Scilab o alguna hoja de cálculo, para la solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar la simulación del funcionamiento de un equipo, resolviendo las ecuaciones del sistema mediante software matemático.</li> </ul>

### 8. Práctica(s)

- Aprendizaje y uso de las instrucciones básicas de programación.

- Uso de funciones definidas por el usuario para facilitar la tarea de programar.
- Programación de la suma y multiplicación de matrices.
- Programación del método bisección, regla falsa, secante y Newton-Raphson.
- Programación del método de Gauss-Jordan, Jacobi y Gauss-Seidel
- Programación del método de interpolación de Lagrange
- Programación del método de regresión lineal por mínimos cuadrados y de casos fácilmente linealizables.
- Programación del método de regresión polinomial y regresión lineal múltiple.
- Programación del método de regresión no lineal para ecuaciones algebraicas.
- Elaboración de una función para derivar numéricamente por diferencias finitas centrales, hacia adelante y hacia atrás.
- Elaboración de una función para integrar numéricamente una expresión por el método trapezoidal, Simpson 1/3 y Simpson 3/8
- Elaboración de una función para resolver numéricamente una o varias ecuaciones diferenciales por el método de Euler y Runge-Kutta de 4° orden.

## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.



## 10. Evaluación por competencias

- Solicitar a los estudiantes resúmenes de los diferentes comandos del lenguaje de programación a usar.
- Elaboración y entrega de algoritmos de solución de problemas matemáticos, codificación algoritmos en programas de computadora ya sea de forma individual o grupal.
- Resolución y solución numérica de sistemas de ecuaciones lineales, no lineales y no lineales simultáneas.
- Aproximación de funciones por regresión lineal o no lineal.
- Interpolación numérica de cualquier orden.
- Derivación e integración numérica numéricamente.
- Solución de una o varias ecuaciones diferenciales ordinarias por métodos numéricos.
- Realizar talleres de resolución de problemas de ingeniería que requieran el uso de métodos numéricos mediante los programas elaborados o mediante el uso de software matemático.
- Entrega de practica donde mediante de los diferentes métodos numéricos un lenguaje de alto nivel para facilitar la solución numérica.
- Entrega de practica donde resuelvan problemas numéricos de ingeniería mediante un software matemático.

## 11. Fuentes de información

1. Burden, R., & Faires, J. (s.f.). *Análisis numérico* (Septima ed.). Cengage.
2. alvo Rolle, J. (2003). *SciLab programación y simulacion* (Primera ed.). México: Ra-Ma.
3. Chandra, P. K., & Singh, R. P. (s.f.). *Applied numerical methods for food and agricultural engineers*. CRC Press.
4. Chapra, C. (2007). *Métodos Numéricos para Ingenieros*. (Quinta ed.). México.
5. Faires, D., & Burden, R. L. (s.f.). *Numerical Methods* (Tercera ed.). Cengage Learning.
6. Gerald, C. F., & Wheatley, P. O. (s.f.). *Applied numerical analysis*. (Septima ed.). Addison Wesley.
7. Hamming, R. W. (s.f.). *Numerical methods for scientists and engineers*. Dover Publications.
8. Infante, J., & Rey, J. (2002). *Métodos Numéricos . Teoría y problemas y prácticas con MATLAB* (Segunda ed.). España: Pirámide (Grupo Anaya).
9. Nieves Hurtado, A. (2002). *Métodos numéricos aplicados a la Ingeniería* (Segunda ed.). México: CECSA.
10. Urroz, G. (2001). *Numerical and Statistical Methods with Scilab for Science and Engineering* (Primera ed.). USA: Booksurge.