



**SEP**

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO®

# **INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MINATITLÁN**

## **INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

### **“MANUAL DE PRÁCTICAS “**

### **MATERIA**

### **METODOS NUMERICOS**



MINATITLÁN, VER. JUNIO DEL 2023

## 3.2 ÍNDICE DEL MANUAL DE PRÁCTICAS

3.1 PORTADA DEL MANUAL DE PRACTICAS .....	1
3.2 ÍNDICE DEL MANUAL DE PRÁCTICAS .....	2
3.1 INTRODUCCIÓN .....	4
3.2 JUSTIFICACIÓN .....	4
3.3 OBJETIVO GENERAL DEL MANUAL DE PRÁCTICAS .....	5
3.4 DESARROLLO .....	7
3.4.1 Práctica 1 Elaboración de programas en un lenguaje de propósito general con cada uno de los métodos estudiados en el curso. ....	7
3.4.1.1 Objetivo .....	7
3.4.1.2 Introducción .....	7
3.4.1.3 Correlación Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente. ....	7
3.4.1.4 Material Y Equipo Necesario .....	7
3.4.1.5 Metodología .....	8
3.4.1.6 Sugerencias Didácticas .....	8
3.4.1.6 Reporte Del Alumno .....	9
3.4.2 Práctica 2 Uso de los métodos numéricos en un software para aplicaciones científicas y de ingeniería (por ejemplo MatLab) .....	11
3.4.2.1 Objetivo .....	11
3.4.2.2 Introducción .....	11
3.4.2.3 Correlación Con Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente. ....	11
3.4.2.4 Material Y Equipo Necesario .....	11
3.4.2.5 Metodología .....	11
3.4.2.6 Sugerencias Didácticas .....	12
3.4.2.7 Reporte Del Alumno .....	13
3.4.3 Práctica 3 Análisis de la complejidad en el tiempo de las soluciones obtenidas, evaluando sus posibilidades de aplicación. ....	15
3.4.3.1 Objetivo .....	15
3.4.3.2 Introducción .....	15
3.4.3.3 Correlación Con Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente. ....	15
3.4.3.4 Material Y Equipo Necesario .....	15
3.4.3.5 Metodología .....	16

3.4.3.6 Sugerencias Didácticas .....	17
3.4.3.7 Reporte Del Alumno.....	17
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	18

### **3.1 INTRODUCCIÓN**

La materia de Métodos Numéricos desempeña un papel fundamental en la formación académica de estudiantes de carreras relacionadas con las ciencias y la ingeniería. Este campo de estudio se centra en el desarrollo y aplicación de algoritmos numéricos para la resolución de problemas matemáticos y científicos, que a menudo resultan en ecuaciones que no tienen soluciones analíticas precisas. Los Métodos Numéricos permiten aproximar estas soluciones de manera eficiente y precisa, lo que es esencial en la vida moderna y en la toma de decisiones fundamentadas.

Este Manual de Prácticas ha sido diseñado con el propósito de brindar a los estudiantes una herramienta práctica y sólida para complementar su formación teórica. Las prácticas aquí contenidas están cuidadosamente estructuradas y son el resultado de un esfuerzo conjunto entre docentes y expertos en el campo de Métodos Numéricos. A lo largo de este manual, los estudiantes encontrarán una serie de ejercicios y problemas, los cuales abordan de manera progresiva los conceptos y técnicas presentadas en el temario de la materia.

Cada práctica ha sido diseñada para promover la comprensión profunda de los métodos numéricos, la resolución de problemas prácticos y la aplicación efectiva de software especializado. Además, se fomenta el trabajo en equipo, la comunicación de resultados y el análisis crítico de las soluciones propuestas.

Este manual también incluye una variedad de ejemplos y casos de aplicación que demuestran cómo los Métodos Numéricos son utilizados en situaciones del mundo real, lo que proporciona a los estudiantes una visión más clara de la relevancia y aplicabilidad de este campo.

### **3.2 JUSTIFICACIÓN**

1. Aplicación de Conceptos Teóricos: La materia de Métodos Numéricos implica el estudio de algoritmos y técnicas para resolver problemas matemáticos y científicos. Estos conceptos teóricos son mejor comprendidos cuando se aplican en la resolución de problemas prácticos.

El manual proporciona ejercicios y problemas con distintos niveles de complejidad que ayudan a los estudiantes a internalizar y aplicar estos conceptos.

2. **Fomento de Habilidades Prácticas:** Los Métodos Numéricos son una parte esencial de la formación en ciencias e ingeniería. Los estudiantes deben desarrollar habilidades prácticas para aplicar estos métodos a situaciones reales. El manual les permite adquirir experiencia en la resolución de problemas numéricos.
3. **Preparación para el Mundo Laboral:** En muchas profesiones relacionadas con ciencias e ingeniería, la resolución de problemas numéricos es una habilidad crucial. Los futuros profesionales necesitan estar preparados para enfrentar problemas que no se pueden resolver mediante métodos analíticos tradicionales. Este manual contribuye a esa preparación.
4. **Complemento a la Teoría:** Aunque la teoría es fundamental, es importante que los estudiantes vean cómo se aplica en la práctica. Las prácticas contenidas en el manual ilustran cómo se utilizan los métodos numéricos en situaciones reales, lo que aumenta la comprensión y el entusiasmo por la materia.
5. **Fomento de la Colaboración y la Comunicación:** Muchos de los problemas y ejercicios en el manual están diseñados para ser resueltos en equipos. Esto fomenta la colaboración entre estudiantes y les enseña a comunicar sus resultados de manera efectiva.
6. **Motivación y Relevancia:** Al abordar problemas del mundo real, el manual demuestra la relevancia y aplicabilidad de los Métodos Numéricos. Esto motiva a los estudiantes al mostrarles cómo sus conocimientos pueden contribuir a resolver desafíos en la vida cotidiana y en sus futuras carreras.

### **3.3 OBJETIVO GENERAL DEL MANUAL DE PRÁCTICAS**

El objetivo general de este manual es proporcionar a los estudiantes de la materia "Métodos Numéricos" una herramienta práctica que les permita aplicar y

afianzar los conceptos y técnicas teóricas aprendidas en el aula. A través de una serie de ejercicios y problemas, el manual tiene como objetivo desarrollar las habilidades de resolución de problemas numéricos, fomentar el trabajo en equipo, y preparar a los estudiantes para aplicar eficazmente los Métodos Numéricos en su futura práctica profesional en campos relacionados con las ciencias y la ingeniería.

1. Facilitar la aplicación práctica de los conceptos y técnicas de Métodos Numéricos aprendidos en el aula.
2. Desarrollar las habilidades de resolución de problemas numéricos de los estudiantes.
3. Fomentar la colaboración y la comunicación entre los estudiantes al abordar problemas en equipo.
4. Preparar a los estudiantes para enfrentar desafíos numéricos en su futura vida profesional.
5. Demostrar la relevancia y aplicabilidad de los Métodos Numéricos en situaciones del mundo real.

## **3.4 DESARROLLO**

### **3.4.1 Práctica 1 Elaboración de programas en un lenguaje de propósito general con cada uno de los métodos estudiados en el curso.**

#### **3.4.1.1 Objetivo**

El objetivo de esta práctica es aplicar los conceptos teóricos y técnicas estudiadas en el subtema 1.5 sobre "Métodos Iterativos" del curso de Métodos Numéricos. Los estudiantes desarrollarán programas computacionales en un lenguaje de propósito general para implementar y analizar los métodos iterativos en la resolución de ecuaciones. Además, podrán verificar y comparar los resultados obtenidos con los valores teóricos y comprender cómo los errores afectan las soluciones numéricas.

#### **3.4.1.2 Introducción**

En esta práctica, los estudiantes tendrán la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en el curso de Métodos Numéricos para la resolución de ecuaciones mediante métodos iterativos. La práctica se enfocará en el subtema 1.5, que aborda los métodos iterativos, donde se estudian técnicas para encontrar aproximaciones a las soluciones de ecuaciones no lineales.

En particular, los estudiantes desarrollarán programas computacionales en un lenguaje de propósito general, como Python o MATLAB, para implementar los métodos de bisección, aproximaciones sucesivas o cualquier otro método estudiado. Estos programas permitirán a los estudiantes resolver ecuaciones no lineales y analizar los resultados obtenidos.

#### **3.4.1.3 Correlación Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente.**

Esta actividad corresponde al subtema 1.5 Métodos iterativos.

#### **3.4.1.4 Material Y Equipo Necesario**

1. Computadoras con acceso a un entorno de desarrollo, como Python o MATLAB.

2. Software de programación, como un IDE (Entorno de Desarrollo Integrado).
3. Conocimientos básicos de programación en el lenguaje seleccionado (Python, MATLAB, etc.).
4. Conjunto de ejercicios y ecuaciones no lineales para la práctica.

#### **3.4.1.5 Metodología**

**Selección de Lenguaje de Programación:** Los estudiantes deben seleccionar un lenguaje de programación de propósito general, como Python o MATLAB, para desarrollar sus programas.

**Elección de Métodos Numéricos:** Cada estudiante o grupo de estudiantes elige uno o más métodos numéricos iterativos estudiados en el curso, como el método de bisección o el método de aproximaciones sucesivas.

**Implementación del Programa:** Los estudiantes deben implementar el algoritmo del método numérico elegido en su lenguaje de programación. Es importante que el código sea claro y bien documentado.

**Generación de Ejemplos:** Los estudiantes deben crear ejemplos de ecuaciones no lineales que puedan resolverse utilizando el método numérico implementado. Estos ejemplos servirán para probar sus programas.

**Análisis de Resultados:** Una vez que los programas estén funcionando, los estudiantes deben usarlos para resolver los ejemplos de ecuaciones. Deben analizar y comparar los resultados obtenidos con los valores teóricos o soluciones conocidas.

**Evaluación de Errores:** Los estudiantes deben calcular y evaluar los errores en las soluciones numéricas. Esto ayudará a comprender cómo la precisión y la convergencia están relacionadas con el método elegido.

#### **3.4.1.6 Sugerencias Didácticas**

- **Colaboración en Grupo:** Se recomienda que los estudiantes trabajen en grupos pequeños, lo que fomentará la colaboración y el intercambio de



ideas. Esto puede enriquecer el proceso de aprendizaje y ayudar a resolver problemas de manera conjunta.

- **Documentación del Código:** Los estudiantes deben enfatizar la importancia de documentar adecuadamente su código. Esto no solo facilitará la revisión por parte de los instructores, sino que también promoverá buenas prácticas de programación.
- **Variedad de Ejemplos:** Se alienta a los estudiantes a seleccionar una variedad de ejemplos de ecuaciones no lineales para resolver. Esto les permitirá explorar cómo se comportan los métodos numéricos en diferentes contextos y con diversos tipos de ecuaciones.
- **Discusión y Análisis:** Después de resolver los ejemplos, se deben organizar discusiones en clase para analizar los resultados, comparar las soluciones y discutir las implicaciones de los errores y la convergencia.
- **Prueba con Situaciones del Mundo Real:** Además de los ejemplos generados, se pueden proporcionar problemas del mundo real para que los estudiantes los resuelvan con los métodos numéricos implementados. Esto les mostrará la aplicabilidad de estos métodos en situaciones reales.

#### **3.4.1.6 Reporte Del Alumno**

1. **Introducción:** Breve descripción de los métodos numéricos elegidos y su relevancia.
2. **Código Fuente:** Inclusión del código fuente desarrollado en el lenguaje de programación seleccionado.
3. **Ejemplos de Resolución:** Presentación de los ejemplos de ecuaciones no lineales utilizados y las soluciones numéricas obtenidas.
4. **Análisis de Resultados:** Discusión de los resultados, comparación con los valores teóricos y evaluación de errores.

5. Conclusiones: Conclusiones finales sobre el desempeño de los métodos numéricos implementados y las lecciones aprendidas.

### **3.4.2 Práctica 2 Uso de los métodos numéricos en un software para aplicaciones científicas y de ingeniería (por ejemplo MatLab)**

#### **3.4.2.1 Objetivo**

El objetivo de esta práctica es aplicar los métodos numéricos estudiados en el curso en un entorno de software científico o de ingeniería, como MATLAB, para resolver problemas prácticos y validar la implementación de estos métodos en un entorno de programación.

#### **3.4.2.2 Introducción**

La práctica 2 se centra en llevar a cabo una implementación de métodos numéricos utilizando software especializado, en este caso, MATLAB. Esta actividad es fundamental para comprender cómo se aplican los conceptos teóricos aprendidos en el curso a situaciones del mundo real. MATLAB es una herramienta ampliamente utilizada en entornos científicos y de ingeniería para el análisis numérico y la simulación de sistemas.

#### **3.4.2.3 Correlación Con Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente.**

Esta actividad corresponde al Tema 4: Diferencias e integración numérica.

#### **3.4.2.4 Material Y Equipo Necesario**

1. Computadora con MATLAB instalado.
2. Conjunto de problemas o ecuaciones que requieran la aplicación de métodos numéricos.
3. Documentación o guía de referencia de MATLAB (opcional).

#### **3.4.2.5 Metodología**

Selección de Problemas: El instructor seleccionará una serie de problemas o ecuaciones que requieran la aplicación de métodos numéricos. Estos problemas pueden variar según el enfoque del curso y las áreas de interés de los estudiantes.

Introducción a MATLAB: Los estudiantes deben tener un conocimiento básico de MATLAB. Si no lo tienen, se puede dedicar tiempo a una breve introducción al software antes de la práctica.

Implementación de Métodos Numéricos: Los estudiantes implementarán métodos numéricos específicos, como el método de bisección, el método de Newton-Raphson, la integración numérica, etc., para resolver los problemas seleccionados. Deben utilizar las capacidades de programación de MATLAB para crear scripts o funciones que ejecuten estos métodos.

Análisis de Resultados: Después de resolver los problemas, los estudiantes analizarán los resultados obtenidos, evaluarán la precisión de las soluciones y compararán los resultados con soluciones analíticas (si están disponibles).

Presentación de Resultados: Los estudiantes deben preparar un informe o presentación en la que describan los problemas resueltos, los métodos numéricos utilizados, los resultados y las conclusiones de la práctica.

#### **3.4.2.6 Sugerencias Didácticas**

- Selección de Problemas: El instructor seleccionará una serie de problemas o ecuaciones que requieran la aplicación de métodos numéricos. Estos problemas pueden variar según el enfoque del curso y las áreas de interés de los estudiantes.
- Introducción a MATLAB: Los estudiantes deben tener un conocimiento básico de MATLAB. Si no lo tienen, se puede dedicar tiempo a una breve introducción al software antes de la práctica.
- Implementación de Métodos Numéricos: Los estudiantes implementarán métodos numéricos específicos, como el método de bisección, el método de Newton-Raphson, la integración numérica, etc., para resolver los problemas seleccionados. Deben utilizar las capacidades de programación de MATLAB para crear scripts o funciones que ejecuten estos métodos.

- **Análisis de Resultados:** Después de resolver los problemas, los estudiantes analizarán los resultados obtenidos, evaluarán la precisión de las soluciones y compararán los resultados con soluciones analíticas (si están disponibles).
- **Presentación de Resultados:** Los estudiantes deben preparar un informe o presentación en la que describan los problemas resueltos, los métodos numéricos utilizados, los resultados y las conclusiones de la práctica.

#### **3.4.2.7 Reporte Del Alumno**

1. **Selección de Problemas:** El instructor seleccionará una serie de problemas o ecuaciones que requieran la aplicación de métodos numéricos. Estos problemas pueden variar según el enfoque del curso y las áreas de interés de los estudiantes.
2. **Introducción a MATLAB:** Los estudiantes deben tener un conocimiento básico de MATLAB. Si no lo tienen, se puede dedicar tiempo a una breve introducción al software antes de la práctica.
3. **Implementación de Métodos Numéricos:** Los estudiantes implementarán métodos numéricos específicos, como el método de bisección, el método de Newton-Raphson, la integración numérica, etc., para resolver los problemas seleccionados. Deben utilizar las capacidades de programación de MATLAB para crear scripts o funciones que ejecuten estos métodos.
4. **Análisis de Resultados:** Después de resolver los problemas, los estudiantes analizarán los resultados obtenidos, evaluarán la precisión de las soluciones y compararán los resultados con soluciones analíticas (si están disponibles).
5. **Presentación de Resultados:** Los estudiantes deben preparar un informe o presentación en la que describan los problemas resueltos, los métodos numéricos utilizados, los resultados y las conclusiones de la práctica.



### **3.4.3 Práctica 3 Análisis de la complejidad en el tiempo de las soluciones obtenidas, evaluando sus posibilidades de aplicación.**

#### **3.4.3.1 Objetivo**

El objetivo de esta práctica es que los estudiantes analicen y evalúen la complejidad en el tiempo de las soluciones obtenidas mediante métodos numéricos. Deben comprender cómo el tiempo de cálculo varía en función de diferentes parámetros y evaluar las posibilidades de aplicación de estos métodos en situaciones reales.

#### **3.4.3.2 Introducción**

A lo largo del curso, los estudiantes han aprendido a aplicar métodos numéricos para resolver problemas matemáticos y científicos. Sin embargo, es fundamental no solo obtener soluciones precisas, sino también evaluar la eficiencia y la complejidad de estas soluciones. La eficiencia en términos de tiempo de cálculo es un factor importante en la aplicación de métodos numéricos en situaciones del mundo real.

#### **3.4.3.3 Correlación Con Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente.**

Esta actividad corresponde a los subtemas 1.1 Importancia de los métodos numéricos, 1.2 Conceptos básicos, incluyendo precisión y exactitud, 3.2 Sistemas de ecuaciones no lineales y convergencia y 5.6 Problemas de aplicación.

#### **3.4.3.4 Material Y Equipo Necesario**

1. Computadoras con MATLAB u otro software numérico.
2. Problemas o ecuaciones para el análisis.
3. Hojas de cálculo o software de análisis de datos (como Excel).
4. Computadoras personales de los estudiantes.
5. Proyector y pizarra para presentación si es necesario.

### 3.4.3.5 Metodología

**Introducción (10 minutos):** El profesor introducirá la práctica destacando la importancia de evaluar la complejidad en el tiempo de las soluciones obtenidas mediante métodos numéricos. También se discutirán los subtemas del temario relacionados con la práctica.

**Explicación de Problemas (10 minutos):** Se presentarán varios problemas o ecuaciones a los estudiantes. Estos problemas deben variar en complejidad y tamaño, lo que permitirá a los estudiantes analizar cómo la complejidad afecta el tiempo de cálculo.

**Trabajo en Grupos (30 minutos):** Los estudiantes trabajarán en grupos pequeños para resolver los problemas utilizando software numérico (por ejemplo, MATLAB). Deben registrar el tiempo que les toma resolver cada problema.

**Discusión en Plenaria (15 minutos):** Cada grupo presentará sus resultados y discutirá sus observaciones sobre la relación entre la complejidad del problema y el tiempo de cálculo. El profesor moderará la discusión.

**Análisis de Datos (15 minutos):** Los estudiantes analizarán los datos recopilados y buscarán tendencias o patrones en la relación entre la complejidad y el tiempo de cálculo.

**Conclusiones y Aplicaciones (10 minutos):** Los estudiantes compartirán sus conclusiones sobre la aplicabilidad de los métodos numéricos en situaciones del mundo real y cómo se pueden mejorar.

**Informe Individual (como tarea):** Cada estudiante elaborará un informe que incluirá una descripción de los problemas resueltos, los tiempos de cálculo, el análisis de datos y las conclusiones. El informe debe resumir las observaciones y lecciones aprendidas durante la práctica.



#### **3.4.3.6 Sugerencias Didácticas**

- Proporcionar una variedad de problemas que incluyan desde problemas sencillos hasta problemas más complejos. Esto permitirá a los estudiantes comprender cómo la complejidad impacta el tiempo de cálculo.
- Fomentar la discusión y el intercambio de ideas entre los estudiantes. La discusión en grupos y en plenaria les ayudará a aprender de las experiencias de los demás.
- Destacar la importancia de evaluar la eficiencia y la complejidad en el tiempo de las soluciones. Esto ayudará a los estudiantes a comprender la relevancia de la teoría de métodos numéricos en la práctica.
- Alentar a los estudiantes a buscar aplicaciones del análisis de complejidad en el tiempo en situaciones reales o en sus futuras carreras.
- Proporcionar orientación sobre cómo registrar y analizar los datos de tiempo de cálculo de manera efectiva.

#### **3.4.3.7 Reporte Del Alumno**

1. Introducción y descripción de los problemas o ecuaciones resueltos.
2. Registros de los tiempos de cálculo para cada problema.
3. Análisis de datos que muestre las tendencias o patrones observados.
4. Conclusiones sobre la relación entre complejidad y tiempo de cálculo.
5. Reflexiones sobre la aplicabilidad de los métodos numéricos en situaciones del mundo real.

## **FUENTES DE INFORMACIÓN**

- Chapra S. C. and Canale R. P.( 2009) Numerical Methods for Engineers, New York. McGraw-Hill,.
- Burden R. L. and Faires J. D. (2011.).Numerical Analysis. Brooks/Cole,
- Quarteroni A., Sacco R. and Saleri F.( 2000) Numerical Mathematics. New York Springer- Verlag.
- Chapra S. C.(2007).Métodos numéricos para Ingenieros. México. Mc.Graw-Hill.
- García I.& Maza S..(2009).Métodos Numéricos. España. U. Lleida.