



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



# FIME

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

### Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

#### PE Maestría en Ciencias de la Ingeniería con Orientación en Sistemas

#### PROGRAMA ANALÍTICO

### I. Datos de Identificación de la Unidad de Aprendizaje:

1. **Clave y nombre de la Unidad de Aprendizaje:** PM135 Complejidad computacional

2. **Frecuencia semanal:** horas de trabajo presencial 4

3. **Horas de trabajo extra aula por semana:** 2

4. **Modalidad:** ☒ Escolarizada ☐ No escolarizada ☐ Mixto

5. **Período académico:** ☒ Semestral ☐ Tetramestral ☐ Modular

6. **LGAC:** Sistemas estocásticos y simulación

7. **Ubicación semestral:** 1 o 2

8. **Área curricular:** formación básica, formación avanzada, de aplicación, libre elección, investigación

9. **Créditos:** 4

10. **Requisito:** Ninguno

11. **Fecha de elaboración:** 20/01/2010

12. **Fecha de la última actualización:** 10/06/2021

13. **Responsable(s) del diseño:**

095012 Dr. José Arturo Berrones Santos

096633 Dra. Satu Elisa Schaeffer



## II. Presentación:

La complejidad computacional que es el campo de la teoría de la computación que estudia teóricamente la complejidad inseparable a la resolución de un problema.

## III. Propósito(s):

Introducir al estudiante con conceptos básicos de la complejidad computacional acorde de las necesidades que presenta su trabajo de tesis.

## IV. Competencias del perfil de egreso:

### 14. Competencias del perfil de egreso

P1) Resolver problemas en el área de toma de decisiones en ambientes operativos que pueden ser dinámicos o inciertos para lograr una asignación más efectiva de recursos y decidir el curso de acción óptimo para lograr objetivos establecidos.

P2) Resolver problemas concretos en sistemas de la industria, la academia o el sector público en base a las herramientas de la toma de decisiones con bases científicas para lograr el mejor diseño, análisis, planeación o gestión de dichos sistemas.

P3) Establecer comunicación con los distintos sectores de la sociedad a fin de establecer proyectos estratégicos en las distintas disciplinas de la ingeniería de sistemas y crear la cultura de la creación de riqueza basada en el conocimiento.

### 15. Competencias generales a que se vincula la Unidad de Aprendizaje:

<i>Declaración de la competencia general vinculada a la unidad de aprendizaje</i>	<i>Evidencia</i>
C2) Utiliza los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo a su etapa de vida en el área de las ciencias para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico.	Tareas, proyecto
C3) Maneja las tecnologías de la información de acuerdo a los usos del campo de las ciencias y la comunicación como herramientas para el acceso a la información y su transformación en conocimiento, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativo con técnicas de vanguardia que le permitan su participación constructiva en la sociedad.	Tareas, proyecto
C5) Emplea pensamiento lógico, crítico, creativo y propositivo, siguiendo los modelos de pensamiento científico para analizar fenómenos naturales y sociales que le permitan tomar decisiones pertinentes en su ámbito de influencia con responsabilidad social.	Tareas, proyecto



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



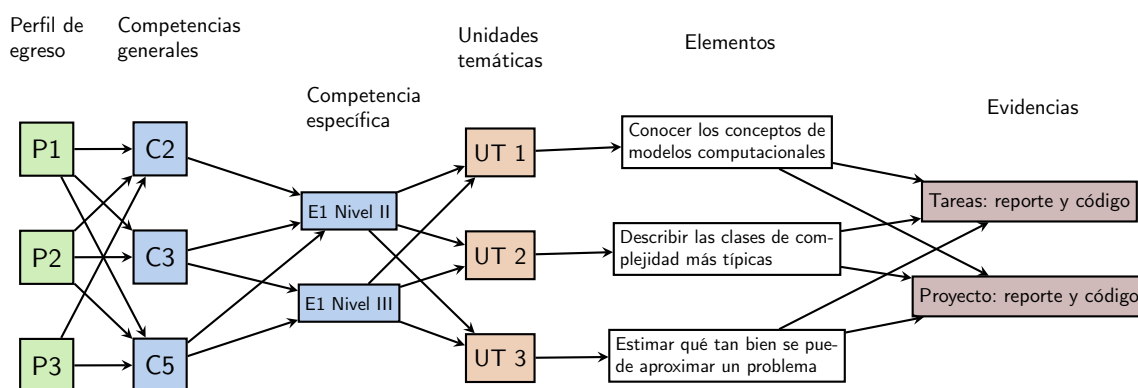
# FIME

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

## 16. Competencias específicas y nivel de dominio a que se vincula la unidad de aprendizaje:

Competencia Específica	Nivel I Inicial	Evidencia	Nivel II Básico	Evidencia	Nivel III Autónomo	Evidencia	Nivel IV Estratégico	Evidencia
E1) Realizar investigación original y resolver problemas en el área de toma de decisiones en ambientes operativos que pueden ser dinámicos o inciertos para lograr una asignación más efectiva de recursos y decidir el curso de acción óptimo para lograr objetivos establecidos.			Resuelve problemas de libro de texto en el área de toma de decisiones con bases científicas.	Tareas.	Encuentra soluciones para la consecución de objetivos establecidos para un problema dado, revisando literatura científica de frontera.	Tareas, proyecto.		

## V. Representación gráfica:





# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



# FIME

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

## VI. Estructuración en capítulos, etapas o fases de la unidad de aprendizaje:

### 17. Desarrollo de las fases de la Unidad de Aprendizaje:

Se cubren los principios teóricos de la *complejidad computacional*. Se busca desarrollar habilidades en la resolución en casos prácticos concretos. Se necesita contar con un buen entendimiento de varios los conceptos matemáticos, especialmente de matemáticas discretas y probabilidad, o en el caso contrario, estar preparado a estudiarlos según necesidad. También se necesita conocimiento de programación.

#### *Unidades temáticas*

**UT1** Principios teóricos de la complejidad computacional (7 semanas)

**UT2** Clases de complejidad (P, NP, PSPACE, etc.; 9 semanas)

**UT3** Aproximabilidad (1 semana)

#### *Temario semanal*

La sesiones son de cuatro horas cada una y son veinte semanas en total. La primera semana es introductoria y las últimas dos semanas combinan elementos de las tres unidades temáticas en el contexto del proyecto integrador.

1. Introducción; selección de temas de proyecto (1 semana)
2. UT1: Problemas y algoritmos (2 semanas)
3. UT1: Lógica (2 semanas)
4. UT1: Máquinas Turing (3 semanas)
5. UT2: Clases de complejidad (9 semanas)
6. UT3: Esquemas de aproximación (1 semana)
7. Presentaciones de proyectos (1 semana)
8. Revisión de portafolios de evidencia (1 semana)



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



# FIME

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

## Unidad temática 1: Principios teóricos de la complejidad computacional

*Periodo:* 7 semanas

*Elementos de competencia:*

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Siete (7) tareas semanales consistiendo en reportes escritos de resolución de problemas de la teoría de la computación.	Calidad de la redacción científica de los reportes.	Lectura de material de apoyo; modificación de ejemplos; análisis y reportaje de ejercicios realizados.	Conceptos fundamentales de la complejidad computacional.	Material en la página web de la unidad y la literatura citada; paquete $\text{\LaTeX}$ para redacción científica; repositorios de GitHub.

## Unidad temática 2: Clases de complejidad

*Periodo:* 9 semanas

*Elementos de competencia:*

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Nueve (9) tareas semanales consistiendo en reportes escritos de la demostración de complejidad computacional de problemas.	Calidad de la redacción científica de los reportes; validez y claridad de las demostraciones.	Lectura de material de apoyo; modificación de ejemplos; análisis y reportaje de ejercicios realizados.	Definiciones de las clases de complejidad computacional.	Material en la página web de la unidad y la literatura citada; paquete $\text{\LaTeX}$ para redacción científica; repositorios de GitHub.

### Unidad temática 3: Aproximabilidad

Periodo: 1 semana

Elementos de competencia:

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Una tarea consistiendo en un reporte escrito de la demostración de aproximabilidad de un problema.	Calidad de la redacción científica del reporte; validez y claridad de la demostración.	Lectura de material de apoyo; modificación de ejemplos; análisis y reportaje de ejercicios realizados.	Conceptos teóricos de esquemas de aproximación.	Material en la página web de la unidad y la literatura citada; paquete $\text{\LaTeX}$ para redacción científica; repositorios de GitHub.

## VII. Evaluación integral de procesos y productos:

Las tareas son individuales; se recomienda estudiar juntos y discutir las soluciones, pero no se tolera ningún tipo de plagio en absoluto, ni de otros estudiantes ni de la red ni de libros — toda referencia bibliográfica tiene que ser apropiadamente citada. La entrega se realiza por un repositorio público que debe reflejar todas las fases del trabajo.

No habrá examen. Son 17 tareas (A1–A17) que reportan avances semanales de aplicación de la lectura de la semana para el proyecto del estudiante, otorgando por máximo 5 puntos por tarea:

**NP** = tarea omitida

**5** = excede lo que se esperaba

**4** = cumple con lo que se esperaba

**3** = débil en alcance y/o calidad

**2** = débil en ambos alcance y calidad

**1** = sin contribuciones o méritos aunque fue entregada

**0** = completamente inadecuado en alcance y calidad

El proyecto final (A18) otorga un máximo de 15 puntos, evaluados en los siguientes rubros

1. Variedad de técnicas de empleadas
2. Cobertura y validez de la experimentación
3. Claridad y relevancia de los resultados
4. Calidad de visualización científica
5. Calidad de redacción científica

con la escala:

**3** = cumple con lo que se esperaba

**2** = débil en alcance y/o calidad

**1** = débil en ambos alcance y calidad

**0** = inadecuado en alcance y calidad



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



# FIME

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

## Ponderación específica

Actividad																			Total
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	
Ponderación	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	15 %	100 %

## VIII. Producto integrador de aprendizaje de la unidad:

### 18. Producto integrador de Aprendizaje:

Portafolio en un repositorio digital público que contiene los reportes escritos y los códigos de la implementación de todas las tareas y el proyecto integrador.

## IX. Fuentes de apoyo y consulta:

### 19. Fuentes de apoyo y consulta

#### Básicas

- C.H. PAPADIMITRIOU: *Computational complexity*. John Wiley and Sons Ltd., 2003.
- S. ARORA & B. BOAZ: *Computational complexity: a modern approach*. Cambridge University Press, 2009.
- M.R. GAREY & D.S. JOHNSON: *Computers and intractability*. Vol. 29. New York: Freeman, 2002.

**Complementarias** Artículos científicos especializados relacionados a los temas tratados, de preferencia publicados en revistas internacionales indizados recientes.



**Autorizó:** Dr. César Emilio Villarreal Rodríguez

ALERE FLAMMAM VERITATIS  
Ciudad Universitaria, 6 de julio de 2021

---

**Dr. César Emilio Villarreal Rodríguez**  
Coordinador Académico  
Posgrado en Ingeniería de Sistemas

---

**Vo. Bo. Dr. Simón Martínez Martínez**  
Subdirector de Estudios de Posgrado  
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica