



# 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 Doctorado en Ingeniería de Sistemas

#### PROGRAMA ANALÍTICO

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

1. **Clave y nombre de la Unidad de Aprendizaje:** 700 Procesamiento de imágenes y visión 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:** 1-8

8. **Área curricular:** formación, libre elección

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 *visión computacional* refiere al procesamiento automatizado de imágenes para extraer información para sistemas de toma de decisiones. En procesamiento de nivel bajo, se trabaja directamente con las imágenes para extraer propiedades como orillas, gradiente, profundidad, textura, color, etc. Procesamiento de nivel intermedio consiste generalmente en agrupar los elementos obtenidos en el nivel bajo, para obtener, por ejemplo, contornos y regiones, generalmente con el propósito de segmentación. Procesamiento de alto nivel, por último, consiste en la interpretación de los entes obtenidos en los niveles inferiores y se utilizan modelos y/o conocimiento *a priori* del dominio

## III. Propósito(s):

Introducción a la visión computacional que trata de emular esta capacidad en las computadoras, de forma que, mediante la interpretación de las imágenes adquiridas, por ejemplo, con una cámara, se puedan reconocer los diversos objetos en el ambiente y su posición en el espacio.

## IV. Competencias del perfil de egreso:

### 14. Competencias del perfil de egreso

P1) 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.

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.

### 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           |
| 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           |
| 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 |
| C11) Practica los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, respeto a la naturaleza, integridad, ética profesional, justicia y responsabilidad, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sostenible.                                | Tareas, proyecto |
| C14) Resuelve conflictos personales y sociales conforme a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.   | Tareas, proyecto |



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



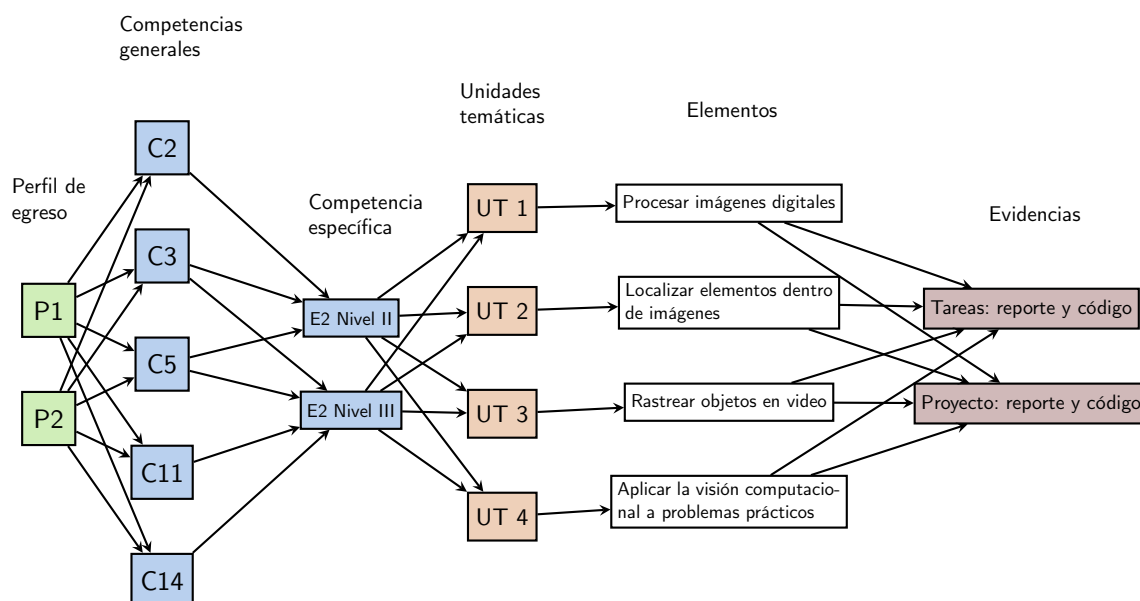
# FIME

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 |
|---|-----------------|-----------|--|-----------|--|-------------------|----------------------|-----------|
| E2) 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. |                 |           | Identifica los principios de la ingeniería de sistemas necesarios para modelar y resolver un problema aplicado específico. | Tareas.   | Resuelve problemas de libro de texto en el área de toma de decisiones con bases científicas. | 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 visión 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. La sesiones son de cuatro horas cada una y son veinte semanas en total.

#### *Unidades temáticas*

1. Umbrales y filtros (3 semanas)
2. Detección y análisis formas (7 semanas)
3. Detección de movimiento (3 semanas)
4. Técnicas y aplicaciones (4 semanas + proyecto)

#### *Temario semanal*

1. Introducción; selección de temas de proyecto
2. UT1: Representación de colores
3. UT1: Histogramas y umbrales
4. UT1: Filtros y máscaras
5. UT2: Análisis de bordes
6. UT2: Análisis de formas
7. UT2: Detección de líneas
8. UT2: Detección de círculos
9. UT2: Detección de elipses
10. UT2: Detección de agujeros
11. UT2: Detección de polígonos y esquinas
12. UT3: Formatos de video
13. UT3: Detección de movimiento
14. UT3: Reconocimiento de objetos
15. UT4: Decomposición de wavelets
16. UT4: Reducción de ruido
17. UT4: Imágenes hiperespectrales
18. UT4: Procesamiento en tiempo real
19. Presentaciones de proyectos
20. Revisión de portafolios de evidencia



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



# FIME

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

## Elementos de competencia

| Evidencias de aprendizaje  | Criterios de desempeño   | Actividades de aprendizaje  | Contenidos                                | Recursos  |
|--|--|---|---|---|
| Reporte escrito y código de la implementación de un algoritmo de visión computacional. | Calidad de la redacción científica del reporte; precisión del método propuesto; eficiencia de la implementación del método; cobertura de la experimentación. | Experimentación con ejemplos; lectura de material de apoyo; modificación de ejemplos; diseño y ejecución de experimentos; análisis y reporte de resultados obtenidos. | Métodos diversos de visión computacional. | Material en la página web de la unidad y la literatura citada; lenguaje Python o similar; paquete $\text{\LaTeX}$ para redacción científica; repositorios de públicos de código fuente. |

## 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   | A1  | A2  | A3  | A4  | A5  | A6  | A7  | A8  | A9  | A10 | A11 | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 | A17 | A18  | Total |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------|
| 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.

## IX. Fuentes de apoyo y consulta:

### 19. Fuentes de apoyo y consulta

#### 19.1. Básicas

- E.R. DAVIES, *Machine Vision: Theory, Algorithms, Practicalities*, Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA, 2004. ISBN 0122060938.

#### 19.2. 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, 25 de junio 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