



Unidad de Enseñanza Aprendizaje  
E Impartición de Cátedra

## PROCESAMIENTO DE IMÁGENES

Reforma Curricular UAT 2023

**Dependencia Académica:** Facultad de Ingeniería y Ciencias

**Programa Académico:** Maestría en Ciencias e Ingeniería de Datos

**Tipo:** Único

## Unidad de Enseñanza Aprendizaje e Impartición de Cátedra

| PERFIL DOCENTE DE LA UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE |                                                                   |                     |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------|
| FORMACIÓN PROFESIONAL                                | COMPETENCIAS PEDAGÓGICAS                                          | EXPERIENCIA LABORAL |
| Ciencias Computacionales, Sistemas Computacionales   | Comunicativas, Conocimiento profundo y actualizado de contenidos. | No Requerida        |

| UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE                                             |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |    |                        |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|------------------------|------------------------|
| Datos Generales                                                             |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |    |                        |                        |
| ASIGNATURA                                                                  | Procesamiento de Imágenes |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |    | TIPO DE ASIGNATURA     | PERIODO ESCOLAR        |
|                                                                             | HTC                       | HTI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | TH | TC | Optativa               | 2 ó 3                  |
| CLAVE                                                                       |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |    | ASIGNATURA ANTECEDENTE | ASIGNATURA CONSECUENTE |
| MCID35                                                                      | 4                         | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7  | 6  | Ninguna                | Ninguna                |
| CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA EN EL PERFIL DE EGRESO INSTITUCIONAL          |                           | Esta asignatura contribuye con conocimientos específicos de la maestría                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |    |                        |                        |
| CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA EN EL PERFIL DE EGRESO DEL PROGRAMA ACADÉMICO |                           | La asignatura de Procesamiento de Imágenes aporta los elementos necesarios para analizar, diseñar e implementar aplicaciones que requieran procesar imágenes y/o utilizar el reconocimiento de patrones. Desarrollar la capacidad de razonamiento lógico, análisis y síntesis para la solución de problemas.                                 |    |    |                        |                        |
| OBJETIVO GENERAL DE LA UEA                                                  |                           | Aplicar los diferentes elementos básicos de los modelos de procesamiento digital de imágenes para la implementación de una aplicación. Comprender y utilizar diferentes elementos básicos (adquisición y preprocesamiento, extracción de características, reconocimiento e interpretación de imágenes) para resolver un problema específico. |    |    |                        |                        |

| ATRIBUTOS DE LA UEA                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                       |                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| SABER                                                                                                                                                    | SABER HACER                                                                                                                                                                                            | SABER SER                                                                                                                             | SABER CONVIVIR                                    |
| <b>Conocimientos</b><br><br><i>Analiza los problemas</i><br><i>Reconoce diferentes métodos para el procesamiento de imágenes para resolver problemas</i> | <b>Habilidades y aptitudes</b><br><br><i>Detecta los elementos básicos para la solución de problemas</i><br><i>Sintetiza soluciones a problemas usando los conceptos del procesamiento de imágenes</i> | <b>Actitudes y valores</b><br><br><i>Crea e integra soluciones basadas en diferentes algoritmos para el procesamiento de imágenes</i> | <b>Interrelación pacífica, justa y respetuosa</b> |

| CRITERIOS DE EVALUACIÓN         | VALOR EN PORCENTAJE |
|---------------------------------|---------------------|
| PARTICIPACIÓN INDIVIDUAL        | 5                   |
| TAREAS                          | 20                  |
| ASISTENCIA                      | 5                   |
| ACTIVIDADES                     | 15                  |
| EVALUACION (AL FINAL DEL CURSO) | 10                  |
| PROYECTO DE MEDIO CURSO         | 15                  |
| PRODUCTO INTEGRADOR             | 30                  |
| <b>TOTAL</b>                    | <b>100</b>          |

*Nota: los criterios de evaluación que se enlistan son probables, el profesor decidirá cuáles incluir, debiendo considerar al menos 4 y los porcentajes para cada uno de ellos dando una suma total de 100%*

| PRODUCTO INTEGRADOR DE LA UEA |                   |                                                                                                                                         |
|-------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DESCRIPCIÓN                   |                   | <i>Informe de proyecto y software</i>                                                                                                   |
| NIVELES DE DESEMPEÑO          |                   | CRITERIOS DE DESEMPEÑO                                                                                                                  |
| 10                            | Excelente         | <i>Cumple con el 100% de la ponderación de los instrumentos de evaluación</i>                                                           |
| 9                             | Bueno             | <i>Cumple con el 90% de la ponderación de los instrumentos de evaluación</i>                                                            |
| 8                             | Regular           | <i>Cumple con el 80% de la ponderación de los instrumentos de evaluación</i>                                                            |
| 7                             | Básico            | <i>Cumple con el 70% de la ponderación de los instrumentos de evaluación</i>                                                            |
| 6                             | Elemental         | <i>Cumple con el 60% de la ponderación de los instrumentos de evaluación</i>                                                            |
| NA                            | Aún no competente | <i>Cumple con el 50% o menos de la ponderación de los instrumentos de evaluación, No alcanza el mínimo aprobatorio para la maestría</i> |

| UNIDAD O BLOQUE TEMÁTICO                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| NÚMERO Y NOMBRE                                                                                                                                                                                                                                    | 1. Introducción al procesamiento de imágenes.                                    |
| OBJETIVO DE LA UNIDAD O BLOQUE TEMÁTICO                                                                                                                                                                                                            | Introducir al alumno las nociones básicas del procesamiento digital de imágenes. |
| TIEMPO/DURACIÓN                                                                                                                                                                                                                                    | Horas: 8<br>Semanas: 2                                                           |
| RECURSOS EDUCATIVOS:                                                                                                                                                                                                                               | Computadora<br>Proyector<br>Plataforma Moodle<br>Pizarrón<br>Microsoft Teams     |
| DESGLOSE DE CONTENIDOS ESPECÍFICOS                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                  |
| <p>1. Introducción al procesamiento de imágenes</p> <p>1.1. Fundamentos de una imagen</p> <p>1.2. Representación de una imagen</p> <p>1.3. Relaciones básicas entre píxeles</p> <p>1.4. Etapas fundamentales en el procesamiento de una imagen</p> |                                                                                  |

| UNIDAD O BLOQUE TEMÁTICO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| NÚMERO Y NOMBRE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2. Adquisición y preprocesamiento de una imagen                                  |
| OBJETIVO DE LA UNIDAD O BLOQUE TEMÁTICO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Introducir al alumno las nociones básicas del procesamiento digital de imágenes. |
| TIEMPO/DURACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Horas: 8<br>Semanas:2                                                            |
| RECURSOS EDUCATIVOS:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Computadora<br>Proyector<br>Plataforma Moodle<br>Pizarrón<br>Microsoft Teams     |
| DESGLOSE DE CONTENIDOS ESPECÍFICOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                  |
| <p>2. Adquisición y preprocesamiento de una imagen</p> <p>2.1. Dispositivos de adquisición y técnicas de iluminación</p> <p>2.2. Preprocesamiento de la imagen</p> <p>2.3. Filtros</p> <p>2.4. Procesamiento de imágenes en color</p> <p>2.5. Segmentación de imágenes</p> <p>2.6. Umbralización</p> <p>2.7. Procesamiento por regiones</p> <p>2.8. Segmentación en color</p> |                                                                                  |

| UNIDAD O BLOQUE TEMÁTICO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NÚMERO Y NOMBRE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3.Extracción de características.                                                                                         |
| OBJETIVO DE LA UNIDAD O BLOQUE TEMÁTICO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | El alumno implementa algoritmos para los problemas relacionados con el con la extracción de características en imágenes. |
| TIEMPO/DURACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Horas: 16<br>Semanas: 4                                                                                                  |
| RECURSOS EDUCATIVOS:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Computadora<br>Proyector<br>Plataforma Moodle<br>Pizarrón<br>Microsoft Teams                                             |
| DESGLOSE DE CONTENIDOS ESPECÍFICOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                          |
| <p>3. Extracción de características (Representación y descripción de imágenes) 3.1. Formas de representación</p> <p>3.2. Códigos de cadena</p> <p>3.3. Aproximaciones poligonales</p> <p>3.4. Esqueleto de una región</p> <p>3.5. Descriptores de contorno</p> <p>3.6. Descriptores de región</p> <p>3.7. Técnicas de análisis morfológico</p> <p>3.8. Descriptores relacionales</p> |                                                                                                                          |

| UNIDAD O BLOQUE TEMÁTICO                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NÚMERO Y NOMBRE                                                                                                                                                                                                                             | 4. Reconocimiento e interpretación de imágenes                                                                                                           |
| OBJETIVO DE LA UNIDAD O BLOQUE TEMÁTICO                                                                                                                                                                                                     | El alumno comprende las relaciones en el diseño y análisis de problemas computacionales relacionados con el reconocimiento e interpretación de imágenes. |
| TIEMPO/DURACIÓN                                                                                                                                                                                                                             | Horas: 16<br>Semanas: 4                                                                                                                                  |
| RECURSOS EDUCATIVOS:                                                                                                                                                                                                                        | Físicos o digitales                                                                                                                                      |
| DESGLOSE DE CONTENIDOS ESPECÍFICOS                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                          |
| <p>4. Reconocimiento e interpretación de imágenes</p> <p>4.1. Patrones y clases de patrones</p> <p>4.2. Reconocimiento con métodos de decisión teórica</p> <p>4.3. Reconocimiento con métodos estructurados</p> <p>4.4. Interpretación.</p> |                                                                                                                                                          |

## IMPARTICIÓN DE CÁTEDRA

Semana No. 1 , 2

NÚMERO Y NOMBRE DE LA UNIDAD O BLOQUE TEMÁTICO:

*1. Introducción al procesamiento de imágenes.*

OBJETIVO DE LA UNIDAD O BLOQUE TEMÁTICO:

*Introducir al alumno las nociones básicas del procesamiento digital de imágenes.*

| CONTENIDO TEMÁTICO                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | MOMENTOS DE LA CÁTEDRA                                      |                                                                                                                                     |                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Apertura                                                    | Desarrollo                                                                                                                          | Cierre                                                        |
| <p><i>1. Introducción al procesamiento de imágenes</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>• Fundamentos de una imagen</i></li> <li><i>• Representación de una imagen</i></li> <li><i>• Relaciones básicas entre píxeles</i></li> <li><i>• Etapas fundamentales en el procesamiento de una imagen</i></li> </ul> | <p><i>Presentación de tema a través de diapositivas</i></p> | <p><i>Aprendizaje a través del desarrollo de ejercicios de programación.</i></p> <p><i>Actividades en la plataforma Moodle.</i></p> | <p><i>Preguntas sobre los temas diarios de la cátedra</i></p> |



| IMPARTICIÓN DE CÁTEDRA                          |                                                                                  |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Semana No. <u>3, 4</u>                          |                                                                                  |
| NÚMERO Y NOMBRE DE LA UNIDAD O BLOQUE TEMÁTICO: | 2. Adquisición y preprocesamiento de una imagen                                  |
| OBJETIVO DE LA UNIDAD O BLOQUE TEMÁTICO:        | Introducir al alumno las nociones básicas del procesamiento digital de imágenes. |

| CONTENIDO TEMÁTICO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | MOMENTOS DE LA CÁTEDRA                        |                                                                                                                |                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Apertura                                      | Desarrollo                                                                                                     | Cierre                                          |
| 2. Adquisición y preprocesamiento de una imagen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositivos de adquisición y técnicas de iluminación</li> <li>• Preprocesamiento de la imagen</li> <li>• Filtros</li> <li>• Procesamiento de imágenes en color</li> <li>• Segmentación de imágenes</li> <li>• Umbralización</li> <li>• Procesamiento por regiones</li> <li>• Segmentación en color</li> </ul> | Presentación de tema a través de diapositivas | Aprendizaje a través del desarrollo de ejercicios de programación.<br><br>Actividades en la plataforma Moodle. | Preguntas sobre los temas diarios de la cátedra |

| IMPARTICIÓN DE CÁTEDRA                          |                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Semana No. 5, 6, 7, 8__                         |                                                                                                                          |
| NÚMERO Y NOMBRE DE LA UNIDAD O BLOQUE TEMÁTICO: | 3.Extracción de características.                                                                                         |
| OBJETIVO DE LA UNIDAD O BLOQUE TEMÁTICO:        | El alumno implementa algoritmos para los problemas relacionados con el con la extracción de características en imágenes. |

| CONTENIDO TEMÁTICO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | MOMENTOS DE LA CÁTEDRA                        |                                                                                                                |                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Apertura                                      | Desarrollo                                                                                                     | Cierre                                          |
| 3.Extracción de características<br>(Representación y descripción de imágenes)<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Formas de representación</li> <li>• Códigos de cadena</li> <li>• Aproximaciones poligonales</li> <li>• Esqueleto de una región</li> <li>• Descriptores de contorno</li> <li>• Descriptores de región</li> <li>• Técnicas de análisis morfológico</li> <li>• Descriptores relacionales</li> </ul> | Presentación de tema a través de diapositivas | Aprendizaje a través del desarrollo de ejercicios de programación.<br><br>Actividades en la plataforma Moodle. | Preguntas sobre los temas diarios de la cátedra |

| IMPARTICIÓN DE CÁTEDRA                          |                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Semana No. <u>9, 10, 11, 12</u>                 |                                                                                                                                                          |
| NÚMERO Y NOMBRE DE LA UNIDAD O BLOQUE TEMÁTICO: | 4. Reconocimiento e interpretación de imágenes                                                                                                           |
| OBJETIVO DE LA UNIDAD O BLOQUE TEMÁTICO:        | El alumno comprende las relaciones en el diseño y análisis de problemas computacionales relacionados con el reconocimiento e interpretación de imágenes. |

| CONTENIDO TEMÁTICO                                                                                                                                                                                                                                                      | MOMENTOS DE LA CÁTEDRA                        |                                                                                                                |                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | Apertura                                      | Desarrollo                                                                                                     | Cierre                                          |
| 4.Reconocimiento e interpretación de imágenes <ul style="list-style-type: none"> <li>• Patrones y clases de patrones</li> <li>• Reconocimiento con métodos de decisión teórica</li> <li>• Reconocimiento con métodos estructurados</li> <li>• Interpretación</li> </ul> | Presentación de tema a través de diapositivas | Aprendizaje a través del desarrollo de ejercicios de programación.<br><br>Actividades en la plataforma Moodle. | Preguntas sobre los temas diarios de la cátedra |

| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA Y ELECTRÓNICA (APA) |                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Básica                                        | <p>Gonzalez, R. C., Woods, R. E. (2008). Digital image processing. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall</p> <p>Sonka, M., Hlavac, V., &amp; Boyle, R. (2014). Image processing, analysis, and machine vision. Cengage Learning.</p> |
| Complementaria                                | <p>Russ, J. C. (2016). The image processing handbook, 7 ma ed., CRC press.</p>                                                                                                                                                         |

*Nota: las referencias bibliográficas (básicas y complementarias) se colocan solo al final de la UEA e IC. Se sugiere colocarlas de acuerdo con los criterios de la APA.*

| CRÉDITOS                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Elaborado por:<br/> <i>Dr. José Hugo Barrón Zambrano, Dr. Alan Díaz Manríquez, Dr. Juan Carlos Elizondo Leal</i><br/>                     Fecha: 28/02/2017</p> |
| <p>Actualizado por:<br/> <i>Dr. Juan José Garza Saldaña</i><br/>                     Fecha: 29/04/2022, 10/07/2024</p>                                             |
| <p>Autorizado por:<br/>                     Fecha</p>                                                                                                              |