

---

**Profesor:** M. en I.  
Miguel Angel Camargo Rojas

**Horario:** Mie a 10 a 11:30 | Jue 8:30 a 10

**Email:** [macamargo@up.edu.mx](mailto:macamargo@up.edu.mx)

**Lugar:** Online (Zoom)

**Modalidad:** Teórico-Práctico

**Asesorías:** Vía Zoom (solicitar)

---

## OBJETIVOS

- Introducir al alumno a las técnicas y algoritmos clásicos del procesamiento de imágenes.
- Motivar al alumno a que domine los algoritmos más comunes de procesamiento digital de imágenes para finalmente implementar estas técnicas en diversas aplicaciones.

## METODOLOGÍA

Procesamiento de Imágenes es un curso teórico-práctico el cual se desarrollará mediante la explicación de los temas para la posterior implementación de cada solución en Python.

## PONDERACIÓN

Parcial #1 .....	25%
Parcial #2 .....	25%
Parcial #3 .....	25%
Proyecto Final .....	25%

## FECHAS IMPORTANTES

Días de Asueto.....	Ninguno que nos afecte
Último día de clases.....	noviembre 25
Entrega Reporte Parcial #1.....	septiembre 10
Examen Parcial #1.....	septiembre 11
Entrega Reporte Parcial #2.....	octubre 22
Examen Parcial #2.....	octubre 23
Entrega Reporte Final.....	diciembre 3
Examen Parcial #3.....	?
Proyecto Final.....	diciembre 4 (tentativamente)

## POLÍTICAS DEL CURSO

- Mínimo aprobatorio: 6/10
- Tolerancia: 5 min\*
- No se permite el acceso a estudiantes no inscritos en la materia
- No desayunar mientras se toma la clase
- Mantener un ambiente cordial
- **No se aceptan entregas extemporáneas**
- Los exámenes se realizarán en la fecha y hora indicada.
- Las inasistencias no afectan la calificación. Sin embargo, no se aceptan trabajos extemporáneos.

## CÓDIGO DE ÉTICA

- Cero tolerancia ante el plagio
- Cero tolerancia a la copia académica. Los exámenes contarán con la siguiente leyenda. “Certifico que el trabajo realizado en este examen es estrictamente personal y reconozco que no cumplir las reglas o COMETER ACTOS DESHONESTOS en los exámenes puede resultar en la baja definitiva de la Universidad”

## SOFTWARE

- Python 3.x, Anaconda (Jupyter y Spyder) y/o VS Code y/o Google Colab, OpenCV (latest)

## TEMARIO

### 1. Introducción

- 1.1. Definición de visión humana
  - 1.1.1. Estructura del ojo humano
  - 1.1.2. Sistema de visión humana
- 1.2. Definición de visión computacional
- 1.3. Definición de visión y percepción
- 1.4. Historia de la percepción
- 1.5. ¿Qué es el Procesamiento Digital de Imágenes (DIP)?
- 1.6. Ejemplos y Aplicaciones del DIP
- 1.7. Etapas fundamentales del DIP
  - 1.7.1. Visión de bajo nivel
  - 1.7.2. Visión de alto nivel

### 2. Fundamentos de la información visual

- 2.1. Adquisición de imágenes
- 2.2. Digitalización de imágenes
  - 2.2.1. Tipos y formatos de archivos de imágenes digitales

### 3. Procesamiento de imágenes

- 3.1. Operaciones entre píxeles
  - 3.1.1. Vecinos de un pixel
  - 3.1.2. Adyacencia y conectividad
- 3.2. Transformaciones de Intensidad y Filtrado Espacial
  - 3.2.1. Funciones Básicas
    - 3.2.1.1. Negativos
    - 3.2.1.2. Transformaciones logarítmicas
    - 3.2.1.3. Transformaciones Gamma
  - 3.2.2. Procesamiento de Histogramas
    - 3.2.2.1. Ecualización
    - 3.2.2.2. Ecualización local
  - 3.2.3. Filtrado
    - 3.2.3.1. Máscaras
    - 3.2.3.2. Convolución y correlación
    - 3.2.3.3. Filtro promedio
    - 3.2.3.4. Filtro mediano
    - 3.2.3.5. Filtro laplaciano
    - 3.2.3.6. Gradiente
  - 3.2.4. Filtrado en Dominio Frecuencial
    - 3.2.4.1. Conceptos preliminares
    - 3.2.4.2. Series de Fourier
    - 3.2.4.3. Transformada de Fourier
    - 3.2.4.4. Espectro
  - 3.2.5. Proceso de adquisición de espectro
  - 3.2.6. Interpretación de espectro
  - 3.2.7. Aplicaciones de espectro de imágenes
  - 3.2.8. Filtros
    - 3.2.8.1. Filtro pasa-altas
    - 3.2.8.2. Filtro pasa-bajas
- 3.3. Procesamiento en color
  - 3.3.1. Fundamentos de color
  - 3.3.2. Modelos de color
    - 3.3.2.1. Modelo RGB
    - 3.3.2.2. Modelo CMY
    - 3.3.2.3. Modelo HSI
    - 3.3.2.4. YCbCr/YUV
  - 3.3.3. Procesamiento en pseudocolor
  - 3.3.4. Procesamiento en full-color
  - 3.3.5. Filtrado en color
  - 3.3.6. Segmentación de color

**4. Transformaciones geométricas**

- 4.1. Rotación
- 4.2. Zoom
- 4.3. Escalamiento
  - 4.3.1. Interpolación

**5. Transformaciones morfológicas**

- 5.1. Conceptos básicos
- 5.2. Erosión y dilatación
- 5.3. Apertura y cierre
- 5.4. Transformaciones
- 5.5. Algoritmos morfológicos
  - 5.5.1. Extracción de bordes
  - 5.5.2. Extracción de esqueletos
  - 5.5.3. Componentes conectados
  - 5.5.4. Reconstrucción morfológica
  - 5.5.5. Morfología en niveles de gris

**6. Restauración y Reconstrucción de Imágenes**

- 6.1. Modelo de degradación y restauración de imágenes
- 6.2. Modelos de ruido
  - 6.2.1. Ruido espacial
  - 6.2.2. Ruido frecuencial
- 6.3. Restauración en presencia de ruido
- 6.4. Estimación de la función de degradación

**BIBLIOGRAFÍA**

- Gonzalez (Rafael) & Woods (Richard), Digital Image Processing, Prentice Hall, 3° edición, 2008.
- Petrou, Maria, and Costas Petrou. Image processing: the fundamentals. John Wiley & Sons, 2010.
- Sonka, Milan, Vaclav Hlavac, and Roger Boyle. Image processing, analysis, and machine vision. Cengage Learning, 2014.