

# Tratamiento de Señales

Version 2023-2

## Presentación

**Dr. José Ramón Iglesias**

DSP-ASIC BUILDER GROUP

Director Semillero TRIAC

Ingeniería Electronica

Universidad Popular del Cesar



**Universidad  
Popular del Cesar**

---

# **Procesamiento de Imágenes EL442 - 433**

José Ramón Iglesias

Departamento de Ingeniería Electrónica  
Facultad de Ingeniería y Tecnológicas



**Universidad**  
**Popular del Cesar**

---

Web	<a href="#"><u>Jose R Iglesias - Tratamiento de Señales (google.com)</u></a>
Mail	<a href="mailto:joseiglesias@unicesar.edu.co"><u>joseiglesias@unicesar.edu.co</u></a>
GitHub	<a href="#"><u>joseramoniglesias/Tratamiento Senales: Curso de Tratamiento de Señales (github.com)</u></a>
Sala de Clases	Lab101



**Universidad**  
**Popular del Cesar**

---

# **Plan departamental de Asignaturas en Análisis y Procesamiento de Imágenes Departamento Electrónica**

# CURSOS

- EL442 Tratamiento de Señales (Fundamentos de Procesamiento de Señales)
- EL453 Electiva procesamiento de Señales – Ciencia de Datos I- Reconocimiento de Patrones
- EL460 Electiva Procesamiento de señales II – Ciencia de datos II - Inteligencia Artificial
- EL469 Electiva Procesamiento de Señales III - DeepLearning



D. Mery: The woman in green, Kyoto, 2009, D. Mery (ver [HD](#))

## Descripción

El campo del Análisis o Procesamiento de Imágenes está compuesto por un sinnúmero de áreas de investigación tales como:

- adquisición
- compresión
- segmentación
- registro
- restauración
- seguimiento
- etiquetado
- reconocimiento de patrones
- etc.

En este curso se estudiarán los fundamentos teóricos básicos que son aplicados en cada una de estas áreas ligadas al Análisis o Procesamiento de Imágenes.

# Objetivos

## Objetivo General

Estudiar los fundamentos teóricos básicos que son aplicados en el área de Análisis o Procesamiento de Imágenes.



# Objetivos

## Objetivos Específicos

Ser capaz de procesar imágenes digitales, tanto en el espacio como en el dominio de la frecuencia, para extraer información o características relevantes de ellas.

Ser capaz de corregir o restaurar imágenes digitales para disminuir algunas distorsiones o efectos indeseados.

Ser capaz de analizar imágenes digitales de tal forma de aislar objetos relevantes, e identificar la presencia de algunas formas conocidas básicas.



**Universidad  
Popular del Cesar**

---

# Contenido

1. Introducción
2. Imágenes en Colores
3. Mejoramiento de Imágenes en el Dominio del Espacio
4. Introducción a Sistemas Lineales
5. Mejoramiento de Imágenes en el Dominio de la Frecuencia
6. Restauración de Imágenes
7. Procesamiento Morfológico de Imágenes
8. Segmentación de Imágenes

# Contenido

## 1. Introducción

- 1.1 Introducción al análisis y procesamiento digital de imágenes
- 1.2 Luz, espectro electromagnético y elementos de percepción visual
- 1.3 Adquisición de imágenes, muestreo y cuantización de imágenes

# Contenido

## 2. Imágenes en colores

2.1 Modelos de color

2.2 Bases de color

2.3 Transformaciones de color

# Contenido

## 3. Mejoramiento de imágenes en el dominio del espacio

- 3.1 Transformaciones básicas de niveles de grises e histogramas
- 3.2 Mejoramiento empleando operaciones aritméticas y lógicas
- 3.3 Filtros espaciales de suavización y agudización

# Contenido

## 4. Introducción a sistemas lineales

4.1 Respuesta al impulso

4.2 Convolución continua y discreta unidimensional y sus propiedades

4.3 Convolución continua y discreta bidimensional y sus propiedades

4.4 Transformada de Fourier unidimensional y sus propiedades

4.5 Transformada de Fourier bidimensional y sus propiedades

4.6 Otras transformadas

# Contenido

## 5. Mejoramiento de imágenes en el dominio de la frecuencia

5.1 Filtros de suavización y agudización

5.2 Filtros homomórficos

5.3 Consideraciones sobre la implementación de transformadas

# Contenido

## 6. Restauración de imágenes

- 6.1 Modelos de ruido y restauración en base a modelos
- 6.2 Restauración con filtros espaciales en presencia de ruido
- 6.3 Reducción de ruido periódico en el dominio de la frecuencia
- 6.4 Filtros inversos, mínimos cuadrados (Wiener)



# Contenido

## 7. Procesamiento morfológico de imágenes

7.1 Dilatación y erosión, cierre y apertura

7.2 Algoritmos morfológicos básicos

7.3 Extensiones para imágenes de niveles de grises

# Contenido

## 8. Segmentación de imágenes

- 8.1 Detección de discontinuidades, conexión de bordes y detección de fronteras
- 8.2 Aplicación de umbrales
- 8.3 Segmentación basada en regiones
- 8.4 Segmentación basada en cuencas morfológicas
- 8.5 Uso del movimiento para segmentación

## Metodología

El curso contempla clases expositivas teóricas y trabajos individuales de programación en computador.



**Universidad**  
**Popular del Cesar**

---

## Evaluación

Asistencia	.....mayor que 75%
Trabajo en Clases	20% (incluye controles, guías de trabajo, etc)
3 Tareas	50%.....mayor que 4.0
Proyecto	30%.....mayor que 4.0

## Bibliografía

- R. C. Gonzalez and R. E. Woods, Digital Image Processing, third edition, Prentice Hall, 2008.
- D. Forsyth and J. Ponce, Computer Vision: a Modern Approach, Prentice Hall, 2003
- D. Mery, Computer Vision for X-ray Testing, 2015
- W. Pratt, Digital Image Processing, John Wiley & Sons, 4th edition, 2007.
- J. Russ, The Image Processing Handbook, 5th edition, CRC Press, 2007.
- C. Solomon and T. Breckon, Fundamentals of Digital Image Processing: A practical approach with examples in Matlab, Wiley-Blackwell, 2011.
- Artículos seleccionados de las revistas: IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Trans. on Image Processing así como de los Proceedings of International Conferences on Image Processing, Computer Vision and Pattern Recognition.

## **Compromiso del Reglamento Estudiantil de la Facultad de Ingeniería**

Este curso adscribe el Reglamento Estudiantil establecido por la Facultad de Ingeniería el que es vinculante. Todo trabajo evaluado en este curso debe ser propio. En caso de que exista colaboración permitida con otros estudiantes, el trabajo deberá referenciar y atribuir correctamente dicha contribución a quien corresponda.

# Integridad Académica

Política de Integridad Académica del Departamento de Ingeniería Electrónica  
Los alumnos del Programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad Popular del Cesar deben mantener un comportamiento acorde a la Declaración de Principios de la Universidad. En particular, se espera que mantengan altos estándares de honestidad académica. Cualquier acto deshonesto o fraude académico está prohibido; los alumnos que incurran en este tipo de acciones se exponen a un Procedimiento Sumario. Es responsabilidad de cada alumno conocer y respetar el Reglamento Estudiantil

Específicamente, para los cursos del Departamento de Ingeniería Electrónica, rige obligatoriamente la siguiente política de integridad académica. Todo trabajo presentado por un alumno para los efectos de la evaluación de un curso debe ser hecho individualmente por el alumno, sin apoyo en material de terceros. Por “trabajo” se entiende en general las interrogaciones escritas, las tareas de programación u otras, los trabajos de laboratorio, los proyectos, el examen, entre otros.

## Integridad Académica

En particular, **si un alumno copia un trabajo, o si a un alumno se le prueba que compró o intentó comprar un trabajo, obtendrá nota final 1.1 (uno punto uno) en el curso** y se solicitará a la Facultad de Ingeniería que no le permita retirar el curso de la carga académica semestral.

Por “copia” se entiende incluir en el trabajo presentado como propio partes hechas por otro alumno. En este caso, la sanción anterior se aplicará a todos los alumnos involucrados. Por “compra” se entiende presentar como propio un trabajo hecho por otra persona. En este caso, se informará a la Facultad de Ingeniería la persona que vende el trabajo.

Obviamente, está permitido usar material disponible públicamente, por ejemplo, libros o contenidos tomados de Internet, siempre y cuando se incluya la referencia correspondiente. Lo anterior se entiende como complemento al Reglamento Estudiantil de la Universidad Popular del Cesar.

Por ello, es posible pedir a la Universidad la aplicación de sanciones adicionales especificadas en dicho reglamento.





**Universidad  
Popular del Cesar**

---

## Información

José Ramón Iglesias  
Departamento de Ingeniería Electrónica  
Universidad Popular del Cesar

Procesamiento de Imágenes

[joseiglesias@unicesar.edu.co](mailto:joseiglesias@unicesar.edu.co)

Tel. 3006865938

Oficina Departamento de Ingeniería Electrónica