



<b>FUNDAMENTOS DE COMPUTACIÓN GRÁFICA, IMÁGENES Y VISIÓN</b>  Año 2020	<b>Carrera:</b> Especialización en Computación Gráfica, Imágenes y Visión por Computador <b>Profesor a Cargo:</b> MSc. Oscar Bria (UNLP - INVAP) Ing. Javier Giacomantone (UNLP) <b>Duración:</b> 70 hs.
--	---

## OBJETIVOS GENERALES

Presentar conceptos básicos necesarios en procesamiento y análisis de imágenes digitales. El curso tiene dos objetivos principales, en primer término caracterizar señales y sistemas multidimensionales discretos, su relación con el tratamiento de imágenes digitales y los principales operadores que nos permiten analizar el dominio transformado. En segundo término el curso aborda técnicas de segmentación y generación de descriptores. Por lo tanto se introducen los fundamentos que son comunes a distintas etapas de procesamiento y análisis de imágenes, computación gráfica y visión por computador.

## PROGRAMA

### Conceptos básicos: Imágenes Digitales

Formación de imágenes. Fenómenos de percepción visual. Representación de imágenes digitales. Resolución. Relaciones básicas entre píxeles. Relaciones geométricas.

### Señales y sistemas de tiempo discreto.

Definición de señal. Clasificación. Señales discretas 1D – 2D. Linealidad. Sistemas invariantes al desplazamiento. Separabilidad. Respuesta Impulsiva. Convolución. Propiedades. Sistemas FIR/IIR. Estabilidad. Señales características. Señales Periódicas.

### Operadores: Imágen Digital

Sistemas Lineales. Imágenes Digitales y Sistemas. Notación matricial. Separabilidad. "Point Spread Function" (PSF). Etapas Fundamentales. Procesamiento y análisis de Imágenes Digitales. Clasificación por la función de transferencia. Notación matricial.

### Transformadas

Transformaciones unitarias. Separabilidad. Funciones Ortogonales. Transformada Discreta de Fourier. Propiedades. Notación matricial. Transformada rápida de Fourier. Transformada Haar, Walsh, Hadamard.



### **Segmentación de Imágenes Digitales**

Definición. Detección de discontinuidades: puntos, líneas y bordes. Transformada de Hough. Histograma. Segmentación por umbral, local, global y adaptativo. Segmentación orientada a regiones. Métodos complementarios.

### **Generación de descriptores**

Definición y objetivos. Propiedades. Esquemas de representación internos y externos. Códigos cadena, firmas y esqueletos. Firmas. Descriptores de Fourier. Momentos estadísticos. Clasificación de técnicas para caracterizar texturas.

### **COMPETENCIAS A DESARROLLAR EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS DE LA CARRERA**

Conocimiento de la representación de señales e imágenes digitales y operaciones

Comprensión de las transformadas aplicadas al procesamiento de imágenes

Comprensión de algoritmos básicos de procesamiento de imágenes

Capacidad de realizar procesamiento de imágenes para detectar discontinuidades, segmentación y descriptores

### **ACTIVIDADES EXPERIMENTALES Y DE INVESTIGACIÓN**

#### **Tareas en Laboratorio**

Manejo básico de software de procesamiento de imágenes (GNU Octave, Python Image Library)

Aplicación de transformadas y análisis comparativos

Detección de discontinuidades y segmentación de imágenes obteniendo descriptores para caracterizar regiones

#### **Investigación**

Se les propondrán temas de investigación relacionados con lectura y comprensión de un paper científico que utilice algoritmos de procesamiento de imágenes.

### **MODALIDAD DE EVALUACIÓN**

La evaluación se realizará mediante trabajos individuales teórico-prácticos de análisis, resolución de problemas e implementación de algoritmos. El plazo para la presentación de los mismos es de 3 meses luego de la conclusión de la etapa presencial del curso. Alternativamente la evaluación puede realizarse mediante un examen escrito sobre los contenidos del curso y resolución de problemas



## **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

Digital Image Processing

Rafael González y Richard Woods. 4ta edición Pearson 2017

Image Processing: The Fundamentals. 2da edición

Maria Petrou y Costas Petrou. Wiley 2010

Principles of Digital Image Processing. Core Algorithms

Wilhelm Burger, Mark J. Burge. Springer 2009

## **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

Python 3 Image Processing

Ashwin Pajankar. BPB 2019

Fundamentals of Digital Image Processing. A Practical Approach with Examples in Matlab

Chris Solomon, Toby Breckon. Wiley 2011

IEE PROCEEDINGS - VISION, IMAGE AND SIGNAL PROCESSING ISSN 1350-245X

IEEE TRANSACTIONS ON IMAGE PROCESSING ISSN 1057-7149 eISSN 1941-0042

INTERNATIONAL JOURNAL OF SIGNAL PROCESSING, IMAGE PROCESSING AND PATTERN RECOGNITION ISSN 2005-4254 (open access)

INTERNATIONAL JOURNAL OF IMAGE, GRAPHICS AND SIGNAL PROCESSING ISSN 2074-9074 eISSN 2074-9082 (open access)