

# ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE IMÁGENES

INSTITUTO: **RECTORADO**

CURSO DE POSGRADO

RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA Y EQUIPO DOCENTE:  
**DRA. MARÍA JULIANA GAMBINI**

AÑO: 2025

CRÉDITOS: 5

CARGA HORARIA DE INTERACCIÓN PEDAGÓGICA: 64 HORAS

CARGA HORARIA TOTAL: 125 HORAS

## 1. Fundamentación

En nuestros días, la tecnología cumple un rol fundamental, una de las técnicas más desarrolladas es la adquisición de imágenes con diferentes tipos de sensores que proveen información muy valiosa para resolver problemas en distintas aplicaciones. En este contexto, el procesamiento de imágenes digitales es de suma importancia porque permite la interpretación automática de las mismas y posee múltiples aplicaciones.

El curso Análisis y Tratamiento de Imágenes desarrolla las herramientas teóricas y prácticas que se utilizan en procesamiento digital de imágenes, orientadas a diversas aplicaciones como bioinformática, diagnóstico médico, estudio del medioambiente y climatología, entre otras. Consiste en el estudio e implementación de algoritmos para procesamiento e interpretación automática de imágenes.

Debido a que los tópicos corresponden a técnicas desarrolladas específicamente para el análisis de imágenes, los conocimientos de estos temas proveen a los alumnos capacidades que no se obtienen en ninguna otra materia y resulta una parte fundamental del análisis de datos.

## 2. Propósitos y objetivos

### **Propósitos**

- Que los alumnos aprendan técnicas de procesamiento de imágenes, que puedan manejar la literatura relevante en el tema e implementar los algoritmos explicados en clase.
- Contribuir al análisis del problema desde el punto de vista del diseño de la solución: ¿cómo elegir el tipo de imágenes de acuerdo al problema que se desea resolver?, ¿cómo elegir el método que mejor se adecúa a la solución del problema?

### **Objetivos**

Son objetivos de este curso que los/as estudiantes:

- Aprendan las posibilidades que tienen los métodos estudiados y los tipos de imágenes para abordar cada clase de problema.
- Identifiquen las características de un problema en concreto y las vinculen con el diseño de la solución.
- Implementación propia de algoritmos del área.

### 3. Contenidos mínimos:

Representación de imágenes en forma digital. Captura de imágenes. Parámetros, sensores. Modos de color. Manipulación de imágenes. Operaciones. Filtros. Transformaciones. Detección de bordes, clasificación y segmentación. Extracción de características. Reconocimiento de objetos. Aprendizaje profundo aplicado a imágenes.

### 4. Carga Horaria

Este curso cuenta con una carga horaria de interacción teórica de 40 horas, más 24 horas de interacción práctica. Se consideran asimismo 61 horas de trabajo autónomo que, en total, dan una carga total de 125 horas, otorgando 5 créditos. En esta carga horaria se incluye la correspondiente a la instancia de evaluación.

<i>Créditos</i>	<i>Interacción pedagógica</i>	<i>Trabajo autónomo</i>	<i>TOTAL</i>
5	64 horas	61 horas	125 horas

#### 4.1. Trabajo autónomo de la/el estudiante

Se estima que la carga horaria de trabajo autónomo prevista para este curso (85 horas) se reparte entre la lectura de la bibliografía obligatoria y la elaboración de resúmenes para su discusión en clase, la lectura de los protocolos de los trabajos prácticos —incluyendo los principios de funcionamiento del equipamiento específico a utilizarse—, así como la preparación para la evaluación final.

<i>Actividad</i>	<i>Carga horaria</i>
<i>Lectura de la bibliografía obligatoria</i>	<i>20 horas</i>
<i>Actividades y trabajos prácticos domiciliarias</i>	<i>20 horas</i>
<i>Preparación para las evaluaciones</i>	<i>21 horas</i>

### 5. Programa analítico

#### Organización del contenido:

1. Representación de Imágenes Digitales.

2. Procesamiento en el dominio espacial.
3. Restauración.
4. Segmentación y Análisis de la Imagen.
5. Reconocimiento de Objetos en Imágenes.
6. Aprendizaje automático aplicado a imágenes.

### **Unidad 1. Representación de Imágenes Digitales**

Representación de Imágenes Digitales: Introducción. Fisiología de la Visión humana. Captura de Imágenes, parámetros y sensores.

Cámaras. Propiedades. Resolución y visualización. Digitalización y representación. Vecindad. Representación de Imágenes Color. Espacios RGB, HSV, CMY y CMYK.

### **Unidad 2. Procesamiento en el dominio espacial**

Procesamiento en el dominio espacial: Operaciones Puntuales. Modelado de Histogramas. Ecuación del Histograma. Función Gamma y Transformación del Rango dinámico.

Operaciones Espaciales. Filtro Pasabajos. Filtro Pasaaltos. Filtro de la Media, Filtro de la Mediana y de la Mediana Ponderada.

### **Unidad 3. Restauración**

Modelos de Degradación. Generación de Ruido. Ruido Gaussiano. Ruido Rayleigh. Filtro de Gauss. Filtros de Difusión Isotrópica y Anisotrópica. Filtro Bilateral.

### **Unidad 4. Segmentación y Análisis de la Imagen**

Extracción de características. Umbralización, método iterativo y método de Otsu. Detección de Bordes. Operadores de Gradiente. Laplaciano. Método del Laplaciano del Gaussiano. Método de Detección de Canny. Detección de esquinas. Método de SUSAN. Detección de rectas y círculos y formas geométricas: Transformada de Hough. Contornos Activos.

### **Unidad 5. Reconocimiento de Objetos en Imágenes**

Reconocimiento de Objetos en Imágenes. Método de Harris para detección de esquinas y Método SIFT (Scale Invariant Feature Transform).

### **Unidad 6. Aprendizaje Automático Aplicado a Imágenes**

Introducción a las Redes Neuronales Convolucionales.

## **6. Bibliografía y recursos**

### **6.1 Bibliografía obligatoria**

- Rafael Gonzalez, Richard Woods (2020). Digital Image Processing. 4th Edición, Editorial Pearson.

### **6.2. Bibliografía optativa:**

- Deisenroth, M. P., Faisal, A. A., y Ong, C. S. (2020). Mathematics for machine learning. Cambridge University Press.
- Wilhelm Burger, Mark J. Burge (2009). Principles of Digital Image Processing: Core Algorithms (Undergraduate Topics in Computer Science).
- -Sonka, M., Hlavac, V. y Boyle R. (2008), Image processing, analysis and Machine Vision. Editorial Thomson.

### **6.3. Recursos:**

Los alumnos tendrán a su disposición –mediante el campus virtual– el material audiovisual utilizado por el docente para el dictado de las clases teóricas.

## **7. Destinatarios/requisitos de ingreso:**

Graduados/as de carreras de educación superior con titulación de grado en carreras de computación, informática, ingenierías o afines, de al menos 4 (cuatro) años. En el caso de graduados/as de universidades extranjeras de carreras de educación superior deberán cumplir con los requisitos nacionales de convalidación de títulos para el estudio de carrera de posgrado.

Como requisitos específicos se requiere tener conocimientos básicos de programación y matemáticas (cálculo, álgebra lineal y estadística).

## **8. Descripción de las actividades prácticas desarrolladas en la actividad curricular, indicando lugar donde se desarrollan, modalidad de supervisión y de evaluación.**

Las actividades prácticas se organizarán a través de 5 (cinco) trabajos prácticos los cuales se desarrollarán parcialmente en el laboratorio (con asistencia docente) para consultas y el resto en laboratorios de la UNaHur o en forma domiciliaria.

Comenzamos con el trabajo práctico llamado TP0, que consiste en la implementación de una interface simple para aplicar los métodos e implementación

de apertura y despliegue de imágenes, acceder a un pixel, corte y guardado de la imagen y otras aplicaciones básicas. En este trabajo práctico se utilizan librerías.

El primer trabajo práctico corresponde a Procesamiento en el dominio espacial, Métodos puntuales, Histogramas y Filtros con ventanas deslizantes. En este trabajo los alumnos tratarán con imágenes de distinto tipo, en niveles de grises y color. En este trabajo práctico no pueden utilizarse librerías y hay que programar todos los métodos.

El segundo trabajo práctico corresponde a la parte de mejora de la imagen y eliminación de ruido. La idea es que los alumnos puedan mejorar la visión de la imagen para luego aplicar los métodos de segmentación. En este trabajo práctico se implementan métodos clásicos y avanzados. También métodos de umbralización. En este trabajo práctico no pueden utilizarse librerías y hay que programar todos los métodos.

El tercer trabajo práctico está orientado a detección de bordes. La idea es hallar objetos automáticamente dentro de la imagen. Se ven métodos clásicos como el filtro de Sobel y avanzados como los métodos de Canny y S.U.S.A.N. En este trabajo práctico no pueden utilizarse librerías y hay que programar todos los métodos.

El cuarto trabajo práctico apunta a identificación de objetos dentro de la imagen. Se utilizan métodos de detección de esquinas y el ya clásico método de SIFT para extraer características de imagen. Finalmente, clasificación con redes neuronales convolucionales ya entrenadas. En este trabajo práctico pueden utilizarse algunas librerías y hay que programar algunos métodos.

## **9. Condiciones de cursada y requisitos de aprobación**

### **9.1 Modalidad de evaluación**

La modalidad de evaluación es a través de la entrega de 5 (cinco) trabajos prácticos defendidos y evaluados en forma oral respondiendo las preguntas del/la docente. El criterio es evaluar la capacidad de explicar el programa y los métodos correspondientes.

### **9.2 Aprobación de la cursada**

La aprobación de las actividades curriculares bajo el régimen de regularidad requerirá una asistencia no inferior al setenta y cinco por ciento (75%) en las clases presenciales y al menos el setenta y cinco por ciento (75%) de las actividades programadas para las clases virtuales; y la participación en las instancias de evaluación obligatorias establecidas por el docente.

### **9.3 Acreditación del curso**

De acuerdo al reglamento de Posgrado vigente, la acreditación del curso se efectuará del siguiente modo:

- a) Aprobó la asignatura: calificación de 7 (siete) a 10 (diez) puntos.
- b) Reprobó la asignatura: calificación de 0 (cero) a 6 (seis) puntos.
- c) Ausente.

Se considerará ausente a aquel/lla estudiante que no cumpla con el porcentaje de asistencia o no se haya presentado a las instancias de evaluación pautadas en el Programa del curso.

### **10. Docente responsable del curso.**

#### ***María Juliana Gambini***

Es Licenciada en Matemáticas y Doctora en Ciencias de la Computación, por la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA. Actualmente es profesora titular e investigadora en el Laboratorio de Investigación y Desarrollo Experimental en Computación (LIDEC), Universidad Nacional de Hurlingham, donde dirige un proyecto de investigación sobre Aprendizaje Automático en Análisis e Interpretación de Imágenes.

Sus tareas de investigación están dedicadas al desarrollo de algoritmos de interpretación automática de imágenes, utilizando propiedades estadísticas, teoría de la información y métodos de aprendizaje automático y profundo.

Contacto: [juliana.gambini@unahur.edu.ar](mailto:juliana.gambini@unahur.edu.ar)