



**INSTITUTO/S:** Tecnología e Ingeniería

**CARRERA/S:** Licenciatura en Informática

**MATERIA:** Procesamiento de Imágenes y Visión Por Computadora

**NOMBRE DEL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA:** María Juliana Gambini

**EQUIPO DOCENTE:** María Juliana Gambini

**CUATRIMESTRE:** 1°

**AÑO:** 5°

**PROGRAMA N°:** (Aprob. Por Cons.Directivo fecha XX)

**Instituto/s:** Tecnología e Ingeniería

**Carrera/s:** Licenciatura en Informática

**Nombre de la materia:** Procesamiento de Imágenes y Visión por computadora

**Responsable de la asignatura y equipo docente:** María Juliana Gambini

**Cuatrimestre y año:** 1<sup>er</sup> cuat. del 5<sup>to</sup> año

**Carga horaria semanal:** 4 hs

**Programa N°:**

**Código de la materia en SIU:**

## Procesamiento de Imágenes y Visión por Computadora

### 1. Fundamentación

El análisis y procesamiento de imágenes es de suma importancia porque permite la interpretación automática de las mismas y posee múltiples aplicaciones. La materia trata sobre las herramientas teóricas y prácticas que se utilizan en tratamiento y análisis digital de imágenes, orientadas a diversas aplicaciones como visión en robótica, seguridad, diagnóstico médico, estudio del medioambiente, climatología, entre otras. Consiste en el estudio e implementación de algoritmos para procesamiento e interpretación automática de imágenes. Debido a que los tópicos que se ven 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.

### 2. Propósitos y/u 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 esta materia 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.

**Comentado [1]:** Antes: Podría ser:  
Se familiaricen  
Comprendan

### 3. Programa sintético:

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 profundo aplicado a imágenes.

#### 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.

#### 2. Procesamiento en el dominio espacial

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

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

#### 3. Restauración

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

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

Estracción de características. Umbralización, 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.

#### 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).

#### 6. Aprendizaje Profundo Aplicado a Imágenes

Redes Neuronales Convolucionales

#### 4.1 Organización del contenido:

**Describir brevemente el contenido de cada bloque, eje y/o unidad.**

El contenido se organiza a través de 5 trabajos prácticos.

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. 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. En este trabajo práctico pueden utilizarse algunas librerías y hay que programar algunos métodos.

#### 4.2 Bibliografía y recursos obligatorios:

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

#### 4.3 Bibliografía optativa:

- Deisenroth, M. P., Faisal, A. A., y Ong, C. S. (2020). *Mathematics for machine learning*. Cambridge University Press.

- Principles of Digital Image Processing: Core Algorithms (Undergraduate Topics in Computer Science) 2009th Edición de Wilhelm Burger (Author), Mark J. Burge (Author)

#### **4. Metodología de enseñanza:**

La materia prevé cuatro tipos de metodologías: clases teóricas, clases de consulta, evaluación y presentación de los trabajos.

En las clases teóricas se presentan los métodos a utilizar, los fundamentos teóricos de los mismos, definiciones, algoritmos y ejemplos de aplicación. En las clases teóricas se promueve la participación de los alumnos mediante consultas o intervenciones vinculadas al contenido de la clase.

En las clases de consulta, los/as alumnos/as asisten con dudas sobre los contenidos vistos en las clases teóricas o con dudas concretas acerca de la resolución del trabajo práctico, tales como en la toma de una decisión, dificultades en la implementación (codificación en un lenguaje en particular), etc.

En las clases de evaluación, los alumnos deben mostrar los resultados del trabajo que realizaron, aplicándolos a imágenes reales, en niveles de gris y en color. El trabajo práctico es grupal pero la evaluación es individual.

En las clases de presentación, los grupos (entre 2 y 3 alumnos) hacen la presentación del trabajo práctico. Se le sugiere que lo hagan mediante una presentación en power point, page-beamer o cualquier otra herramienta útil para tal fin.

#### **Plan de trabajo en el campus:**

El campus permitirá compartir el material de clase (diapositivas usadas durante las teóricas), enunciados de los trabajos prácticos, enunciados de ejercicios para realizar, ejemplos de código para que los alumnos se familiaricen con la programación de los métodos y archivos con conjuntos de datos necesarios para los trabajos prácticos y ejercicios.

#### **6. Actividades de investigación y extensión (si hubiera)**

No aplica.

#### **7. Evaluación y régimen de aprobación**

##### **7.1 Aprobación de la cursada**

Para aprobar la cursada y obtener la condición de regular, el régimen académico establece que debe obtenerse una nota no inferior a cuatro (4) puntos. Todas las instancias evaluativas

deberán tener una instancia de recuperatorio. Podrán acceder a la administración de esta modalidad solo aquellos y aquellas estudiantes que hayan obtenido una nota inferior o igual a 6 (seis) puntos en algunos de los trabajos prácticos.

Siempre que se realice una evaluación de carácter recuperatorio, la calificación que los/as estudiantes obtengan reemplazará la calificación obtenida en el examen que se ha recuperado y será la considerada definitiva a los efectos de la aprobación.

El/La alumno/a deberá poseer una asistencia no inferior al 75% en las clases presenciales.

En cuanto a las cursadas de materias virtuales se requerirá que el estudiante ingrese al aula virtual como mínimo una vez por semana.

### 7.2 Aprobación de la materia

La materia puede aprobarse por promoción, evaluación integradora, examen final o libre.

**Promoción directa:** tal como lo establece el art°17 del Régimen Académico, para acceder a esta modalidad, el/la estudiante deberá aprobar la cursada de la materia con una nota no inferior a siete (7) puntos, no obteniendo en ninguna de las instancias de evaluación parcial menos de seis (6) puntos, sean evaluaciones parciales o recuperatorios. El promedio estricto resultante deberá ser una nota igual o superior a siete (7) sin mediar ningún redondeo.

**Evaluación integradora:** tal como lo establece el art°18 del Régimen Académico, podrán acceder a esta evaluación aquellos estudiantes que hayan aprobado la cursada con una nota de entre cuatro (4) y seis (6) puntos.

La evaluación integradora tendrá lugar por única vez en el primer llamado a exámenes finales posterior al término de la cursada. Deberá tener lugar en el mismo día y horario de la cursada y será administrado, preferentemente, por el/la docente a cargo de la comisión. Se aprobará tal instancia con una nota igual o superior a cuatro (4) puntos, significando la aprobación de la materia.

La nota obtenida se promediará con la nota de la cursada.

**Examen final:** Instancia destinada a quienes opten por no rendir la evaluación integradora o hayan regularizado la materia en cuatrimestres anteriores. Se evalúa la totalidad de los contenidos del programa de la materia y se aprueba con una calificación igual o superior a cuatro (4) puntos. Esta nota no se promedia con la cursada.

### 7.3 Criterios de calificación

La calificación de cada evaluación se determinará en la escala 0 a10, con los siguientes valores: 0, 1, 2 y 3: insuficientes; 4 y 5 regular; 6 y 7 bueno; 8 y 9 distinguido; 10 sobresaliente.

## 8. Cronograma

Semana	Tema	Modalidad
1	Introducción. Preliminares.	Presencial
2	Operadores Puntuales e Histogramas, Función Gamma	Virtual

3	Ruido, generadores de ruido y eliminación de ruido con métodos clásicos. Consultas TP.	Virtual
4	Evaluación 1. Presentación TP1.	Presencial
5	Detectores de borde básicos, Filtro de Difusión Anisotrópica.	Virtual
6	Filtro Bilateral, Métodos de Umbralización	Virtual
7	Consultas TP.	Virtual
8	Evaluación 2. Presentación TP2.	Presencial
9	Detectores de borde avanzados, Métodos de Canny y SUSAN	Virtual
10	Transformada de Hough, Contornos Activos y video	Virtual
11	Consultas TP.	Presencial/Virtual
12	Evaluación 3. Presentación TP3.	Presencial
13	Métodos de Harris y SIFT	Virtual
14	Método de SIFT continuación	Virtual
15	Consultas TP.	Presencial/Virtual
16	Evaluación 4. Presentación TP4.	Presencial