



### Programa

<b>Sigla:</b>	IIC/IEE 2714
<b>Nombre del curso:</b>	Fundamentos de Procesamiento de Imágenes
<b>Carácter:</b>	OPR
<b>Créditos:</b>	10
<b>Módulos docentes:</b>	Martes y Jueves (3): 11:00 - 12:10 hrs.
<b>Semestre:</b>	2025-2
<b>Sitio web:</b>	<a href="http://domingomery.ing.puc.cl">http://domingomery.ing.puc.cl</a> > Teaching > Procesamiento de Imágenes
<b>e-mai:</b>	<a href="mailto:domingo.mery@uc.cl">domingo.mery@uc.cl</a>

### [ 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, y otras. 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 ]

#### General

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

#### 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.

### [ CONTENIDOS ]

#### 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

#### 2. Imágenes en colores

- 2.1 Modelos de color
- 2.2 Bases de color
- 2.3 Transformaciones de color

#### 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

#### **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 continua y discreta unidimensional y sus propiedades
- 4.5 Transformada de Fourier continua y discreta bidimensional y sus propiedades
- 4.6 Otras transformadas

#### **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

#### **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)

#### **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

#### **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

#### **[ BIBLIOGRAFIA ]**

- 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 & C. Pieringer, Computer Vision for X-ray Testing, 2nd Edition, Springer, 2021.
- W. Pratt, Digital Image Processing, John Wiley & Sons, 4th edition, 2007.
- J. Russ, The Image Processing Handbook, 5th edition, CRC Press, 2007.
- 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.

#### **[ EVALUACION ]**

La nota del curso es el promedio ponderado de tres ítems:

- I) trabajo en clase    20%
- II) tareas                50%
- III) examen final       30%

Se aprueba si el promedio ponderado es mayor o igual a 3,9500 y siempre y cuando cada uno de los tres ítems sea mayor o igual a 2,9500 (en escala de 1 a 7). En caso de no cumplir la última condición, la nota del curso será la nota mínima de estos tres ítems.

**Tanto el trabajo en clases, como las tareas tienen una alta componente práctica. Los alumnos reciben enunciados con problemas prácticos y basándose en la teoría vista en clase deben escribir programas en Python para resolverlos usando Google Colab.**

**IMPORTANTE:** Los alumnos de este curso declaran conocer el “Código de Honor de la Escuela de Ingeniería” y la “Política de Integridad Académica del Departamento de Ciencia de la Computación”.

#### **COMPROMISO DEL CODIGO DE HONOR de la Escuela de Ingeniería**

Este curso adscribe el Código de Honor establecido por la Escuela 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. Como estudiante es su deber conocer la versión en línea del Código de Honor (<http://ing.puc.cl/codigodehonor>).

#### **Política de Integridad Académica del Departamento de Ciencia de la Computación**

Los alumnos de la Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile 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 documento sobre Integridad Académica publicado por la Dirección de Docencia de la Escuela de Ingeniería:

<http://www.ing.puc.cl/ciencia-de-la-computacion/programas/licenciatura/politica-de-integridad-academica/>

Específicamente, para los cursos del Departamento de Ciencia de la Computación, 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.

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 Dirección de Docencia de la Escuela 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 Dirección de Docencia 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 del Alumno de la Pontificia Universidad Católica de Chile: <http://dsrd.uc.cl/alumnos-uc/reglamento-estudiantiles>

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