

**ANÁLISIS DE IMÁGENES Y  
RECONOCIMIENTO DE PATRONES**

Año 2021

**Carrera/ Plan:***Licenciatura en Informática Plan 2015  
Licenciatura en Sistemas Plan 2015***Año:** 5°**Régimen de Cursada:** *Semestral***Carácter:** *Optativa***Correlativas:** *Matemática 4***Profesor:** *Javier Giacomantone***Hs. semanales:** 6**FUNDAMENTACIÓN**

Análisis de Imágenes y Reconocimiento de Patrones (AIRP) presenta una introducción a los modelos matemáticos y a los métodos computacionales utilizados en reconocimiento estadístico de patrones a partir de imágenes digitales. La evolución de los sistemas actuales en distintas áreas, que involucran procesamiento, análisis de imágenes, aprendizaje automático y reconocimiento de patrones requiere estudiar los fundamentos que subyacen a los métodos computacionales utilizados, evitando soluciones que por su nivel de encapsulamiento eviten una verdadera comprensión de los mismos.

**OBJETIVOS GENERALES**

El objetivo de AIRP es presentar las características y los fundamentos que sustentan a los métodos de generación de descriptores a partir de imágenes digitales. El segundo objetivo general del curso es presentar una introducción a los modelos probabilísticos para reconocimiento automático de patrones. Se estudian en particular métodos de clasificación supervisada, no supervisada y los criterios adoptados para evaluar el rendimiento de los distintos sistemas de clasificación.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

- Describir y proponer soluciones viables a un problema específico de AIRP en distintos niveles de abstracción.
- Explicar y aplicar conceptos teóricos, modelos matemáticos y métodos computacionales en sistemas automáticos de AIRP.
- Identificar, aplicar e integrar conocimientos previos de otras disciplinas, esenciales, para analizar, describir y operar en sistemas de AIRP.
- Adoptar una actitud pro-activa para estudiar, analizar y abordar la solución de problemas, basada en la responsabilidad sobre el propio aprendizaje, el desarrollo y formación continua.

**COMPETENCIAS**

- Capacidad de análisis, diseño y evaluación de sistemas automáticos de reconocimiento estadístico de patrones y análisis de imágenes.
- Planificación y análisis de modelos matemáticos y métodos computacionales subyacentes en sistemas automáticos.
- Integración de conocimientos con capacidad para incorporar nuevos modelos y tecnologías emergentes del cambio tecnológico.
- Comunicación efectiva tanto oral como escrita.

## CONTENIDOS MÍNIMOS

- Generación de Características.
- Descriptores y patrones.
- Métodos de Agrupamiento.
- Clasificación Supervisada.
- Evaluación de Desempeño

## PROGRAMA ANALÍTICO

1. **Introducción a los Sistemas Automáticos en AIRP:** Modelos matemáticos y métodos computacionales. Dominio del problema. Espacios Métricos y AIRP. Sistemas de representación numérica. Errores numéricos.
2. **Modelos de clasificación no paramétricos:** Funciones de decisión. Clasificación por mínima distancia. Matriz de confusión. Índice de confiabilidad. Sensibilidad y Especificidad. Precisión y exactitud. Curvas ROC.
3. **Introducción a los Métodos de Agrupamiento:** Algoritmos directos o heurísticos. Algoritmos particionales. Algoritmos jerárquicos, aglomerativos y divisionales.
4. **Modelos paramétricos:** Clasificador de Bayes. Generalización del clasificador Bayesiano. Minimización de la probabilidad de error. Regla de mínimo costo. Funciones discriminantes y superficies de separación.
5. **Modelos de Segmentación:** Modelos determinísticos y probabilísticos en segmentación. Segmentación basada en semejanzas. Segmentación basada en discontinuidades. Post-procesamiento de imágenes binarias.
6. **Generación de Descriptores:** Representación y descripción. Tipo de Descriptores. Propiedades. Descriptores directos e indirectos. Análisis de Fourier y Descriptores. Descriptores estadísticos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Sing-Sze-Bow.: Pattern Recognition and Image Processing. Marcel Dekker, 1992.
- Castleman, Kenneth R.: Digital Image Processing. Prentice Hall, 1996.
- Michael Seul: Practical Algorithms for image Analysis. Cambridge Press, 2005.
- R. Duda, P. Hart: Pattern Recognition and Scene Analysis. Wiley, 1973
- Pratt, W.K: Digital Image Processing. Wiley, 2007.
- Fukunaga, K: Introduction to Statistical Pattern Recognition. Academic Press, 1990.
- K. Bury, Statistical distributions in Engineering. Cambridge University Press, 1999.
- Grossman S: Algebra Lineal. McGraw Hill, 2008
- Walpole: Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. Pearson, 2007.
- Thomas y Finney: Cálculo, vol I y II. Pearson ,1998
- Meyer: Probabilidades y Aplicaciones Estadísticas. Wesley, 1992.

## METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La asignatura se desarrolla mediante clases presenciales teórico prácticas y actividades no presenciales propuestas por los docentes. El objetivo es que el alumno tienda a integrar conocimientos, estimulando al alumno hacia un aprendizaje continuo, progresivo y adoptando un rol activo durante el desarrollo de la asignatura. La interacción de los docentes con los alumnos tiene eje en los mecanismos directos de consulta y evaluación opcional continua permitiendo un abordaje gradual y progresivo de los temas tratados en la asignatura.

La modalidad virtual o totalmente no presencial sigue los mismos lineamientos generales y está sujeta a la disponibilidad del acceso al contacto con los docentes mediante video conferencia, y a la continuidad de las restricciones a las actividades presenciales en el contexto de la actual pandemia.

## EVALUACIÓN

La asignatura tiene dos modalidades de evaluación, denominadas extensiva e intensiva.

**Modalidad extensiva:** La misma consta de una evaluación parcial con dos fechas de recuperación para los alumnos que no hubiesen aprobado la misma. Todas las evaluaciones se considerarán aprobadas con al menos 4 puntos sobre 10. Los alumnos que aprueben la evaluación parcial, aprueban la cursada de la asignatura y deberán rendir una evaluación teórica y práctica (denominada examen final) en las fechas de final previstas en el calendario académico. El examen final tiene una duración máxima de 2hs y se evalúa la capacidad del alumno para definir y explicar conceptos fundamentales, realizar un análisis de posibles soluciones o determinar una resolución numérica exacta. La denominación de esta modalidad refiere justamente a que el alumno que aprueba la evaluación parcial dispone de un amplio período de tiempo, solo limitado por la vigencia de trabajos prácticos, para consultar y rendir el examen de la asignatura.

**Modalidad intensiva:** es una modalidad que requiere la misma dedicación y esfuerzo por parte de los alumnos que en la modalidad extensiva pero en un tiempo acotado. Implica un proceso de aprendizaje gradual, continuo y centrado en el alumno. Esta modalidad contempla una evaluación parcial con dos fechas de recuperación para los alumnos que no hubiesen aprobado la misma. Todas las evaluaciones se considerarán aprobadas con al menos 4 puntos sobre 10. La nota parcial en la modalidad intensiva (NB) es igual a la nota obtenida al aprobar la evaluación parcial más 0,25 por el promedio de las evaluaciones opcionales (EO) propuestas aprobadas (sin fechas de recuperación para EO) durante la cursada ( $NB = NP + 0,25 \left( \frac{\sum_{i=1}^n EO_i}{n} \right)$ ), donde NB está acotada a 10 puntos y solo considerada si el alumno aprueba la evaluación parcial.

Si la nota parcial es mayor o igual a seis puntos el alumno aprueba la promoción directa o modalidad intensiva. Si la nota parcial en modalidad promoción intensiva es menor que seis puntos y mayor o igual a cuatro el alumno deberá rendir una evaluación final en las condiciones de la modalidad de promoción extensiva.

**Evaluaciones en Modalidad Virtual:** durante las restricciones a las actividades presenciales debidas a la pandemia las dos modalidades anteriores, sujetas a la disponibilidad de conectividad, se mantienen, excepto por el conjunto de evaluaciones opcionales y actividades de seguimiento en el aula o laboratorio. La modalidad virtual requiere un esfuerzo y responsabilidad sobre el propio aprendizaje adicional de los alumnos.

**CRONOGRAMA DE CLASES Y EVALUACIONES**

Clases y actividades correspondientes a la semana	Fecha (Semana del año correspondiente)	Contenidos/Actividades
S1 y S2	S13 y S14	Sistemas Automáticos - Fundamentos y Modelos
S3 y S4	S15 y S16	Clasificación No Paramétrica – Rendimiento
S5 y S6	S17 y S18	Métodos de Agrupamientos – Clasificación Paramétrica
S7 y S8	S19 y S20	Clasificación Paramétrica
S9 y S10	S21 y S22	Modelos de Segmentación – Representación y Descripción
S11 y S12	S23 y S24	Generación de Descriptores – Consultas
S13	<b>S25</b>	<b>Evaluación (15/06/2021)</b>
S14	S26	Temas opcionales y consultas
S15	<b>S27</b>	<b>Evaluación: 1ra fecha de recuperación (29/06/2021)</b>
S16	S28	Temas opcionales y consultas
S17	<b>S29</b>	<b>Evaluación: 2da fecha de recuperación (13/07/2021).</b>
S18 y S19	<b>S30 y S31</b>	<b>Receso Invernal</b>
Hasta el fin del semestre	Hasta el fin del semestre	<b>Muestras de evaluaciones y consultas.</b>

Evaluaciones previstas	Fecha
Evaluación parcial	15/06/2021
1ra fecha de recuperación	29/06/2021
2da fecha de recuperación	13/07/2021

**Contacto de la cátedra:**Email (con asunto AIRP): [aprepics@gmail.com](mailto:aprepics@gmail.com)
  
 Firma del profesor