



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2008/09

## 12713 - AMPLIACIÓN DE ANÁLISIS NUMÉRICO

**ASIGNATURA:** 12713 - AMPLIACIÓN DE ANÁLISIS NUMÉRICO

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

1801-Ingeniería en Informática - 12713-AMPLIACIÓN DE ANÁLISIS NUMÉRICO - 00

**CENTRO:** Escuela de Ingeniería Informática

**TITULACIÓN:** Ingeniero en Informática

**DEPARTAMENTO:** INFORMÁTICA Y SISTEMAS

**ÁREA:** Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial

**PLAN:** 10 - Año 199 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Cr. comunes cic **IMPARTIDA:** Primer semestre **TIPO:** Optativa

**CRÉDITOS:** 9

**TEÓRICOS:** 4,5

**PRÁCTICOS:** 4,5

### Descriptor B.O.E.

Métodos Numéricos en Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, en Derivadas Parciales y en Sistemas de Ecuaciones Diferenciales.

### Temario

Tema 1. Introducción [Ro], [AlSa] (9 horas)

1.1 Introducción a las ecuaciones diferenciales

1.2 Introducción a la tecnología digital de imágenes

Tema 2. Discretización de operadores diferenciales. [Ro], [AlSa] (9 horas)

2.1 Discretización del gradiente

2.2 Discretización del laplaciano

2.3 Aplicación al tratamiento de imágenes

Tema 3. Ecuaciones en derivadas parciales lineales. [Ro] (9 horas)

3.1 La ecuación de Poisson

3.2 La ecuación del calor

3.3 La ecuación de ondas

3.4 Aplicación al tratamiento de imágenes.

Tema 4. Discretización de ecuaciones en derivadas parciales. [Ro], [AlSa] (9 horas)

4.1 Métodos de discretización implícitos y explícitos

4.2 Métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales para resolver numéricamente las ecuaciones diferenciales.

4.3 Aplicación al tratamiento de imágenes

Tema 5. Ecuaciones en derivadas parciales no-lineales [Ro], [AlSa] (9 horas)

5.1 La ecuación de Perona-Malik

5.2 Discretización

5.3 Aplicación al tratamiento de imágenes

## Requisitos Previos

Resulta de gran interés para la comprensión y seguimiento de la asignatura, tener conocimientos básicos de Análisis Numérico y Métodos Matemáticos. Para las prácticas es necesario manejar la programación en lenguaje C y el sistema operativo Linux.

## Objetivos

El objetivo principal de la asignatura es introducir al alumno en técnicas de cálculo numérico avanzado haciendo especial énfasis en la parte de diseño y programación de algoritmos. Se presta especial atención a los aspectos algorítmicos y numéricos que tienen un mayor interés desde el punto de vista informático. Como ámbito de aplicación para aplicar los métodos numéricos estudiados se utilizará la tecnología digital de imágenes.

## Metodología

Se pondrá especial énfasis en los aspectos algorítmicos y de aplicaciones en el contexto de la asignatura. Se fomentará la participación en clase de los alumnos.

## Criterios de Evaluación

La nota final estará compuesta por los siguientes apartados:

A1: Prácticas de Laboratorio (Hasta 5 puntos). Se evaluará al alumno a partir de un seguimiento individualizado del desarrollo de las prácticas.

A2: Participación en clase (Hasta 5 puntos). Se evaluará al alumno a partir de la resolución de problemas y la exposición de algún tema relacionado con el contenido de la asignatura.

NOTA FINAL:  $A1+A2$

## Descripción de las Prácticas

Práctica 1. Introducción a la tecnología digital de imágenes.

Duración: 4 horas.

Descripción: Familiarización con el software y librerías básicas en el campo de la tecnología digital de imágenes.

Práctica 2. Operadores diferenciales al tratamiento de imágenes.

Duración: 4 horas.

Descripción: Implementación del cálculo del gradiente y el laplaciano y su aplicación en el cálculo de los bordes de una imagen.

Práctica 3. Ecuación del calor por el método explícito.

Duración: 5 horas.

Descripción: Implementación de la discretización de la ecuación del calor y su aplicación al filtrado de imágenes.

Práctica 4. Ecuación del calor por el método implícito.

Duración: 5 horas.

Descripción: Implementación del método implícito de la ecuación del calor y su aplicación al filtrado de imágenes.

Práctica 5. Ecuación del calor con término externo.

Duración: 4 horas.

Descripción: Implementación de la ecuación del calor con término externo y su aplicación al filtrado de imágenes.

Práctica 6. Ecuación de histogramas.

Duración: 4 horas.

Descripción: Obtener los histogramas de las imágenes y aplicar la ecualización de los tres canales.

Práctica 7. Propagación de frentes.

Duración: 4 horas.

Descripción: Implementación de la propagación de frentes dependiente del gradiente.

Práctica 8. Ecuación de ondas.

Duración: 5 horas.

Descripción: Implementación de la discretización de la ecuación de ondas y su aplicación al filtrado de imágenes.

Práctica 9. Ecuación de Perona-Malik al tratamiento de imágenes.

Duración: 5 horas.

Descripción: Implementación de la ecuación de Perona-Malik y su aplicación a la eliminación de ruido en imágenes.

Práctica 10. Detección de movimiento.

Duración: 5 horas.

Descripción: Cálculo del movimiento que se produce en cada píxel de cada imagen en una secuencia de imágenes.

## Bibliografía

### [1 Básico] Ampliación de análisis numérico /

*Luis Álvarez León ; Javier Sánchez Pérez.*

*Universidad de Las Palmas de Gran Canaria,, Las Palmas de Gran Canaria : (1999)*

*84-699-1208-9*

### [2 Recomendado] Teorías clásica y variacional de las ecuaciones en derivadas parciales: con una introducción al método de los elementos finitos /

*Emilio de la Rosa Oliver.*

*E.T.S. Ingenieros de Caminos,, Madrid : (1985)*

*8474930987*

## Equipo Docente

**MIGUEL ALEMÁN FLORES**

(COORDINADOR)

**Categoría:** TITULAR DE UNIVERSIDAD

**Departamento:** INFORMÁTICA Y SISTEMAS

**Teléfono:** 928458704 **Correo Electrónico:** miguel.aleman@ulpgc.es

This course focuses on advanced numerical methods and their application to practical problems in computer science. Both, the mathematical basis of the different methods, as well as the practical implementation, will be studied and analyzed. These methods include, among others, differential operators, partial differential equations, such as the heat equation, or Perona-Malik filtering. The practical works consist in the application of these techniques to digital images for gradient extraction, noise reduction or image restoration.