

## ***Tesis Doctoral***

**Título:**

# **Estudio de técnicas basadas en la Transformada Wavelet y optimización de sus parámetros para la clasificación por texturas de imágenes digitales**

**Autor:** Alfonso Fernández Sarría (afernan@cgf.upv.es)

**Director:** Luis Ángel Ruiz Fernández (laruiz@cgf.upv.es)

**Lugar:** Departamento de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría, Universidad Politécnica de Valencia.

**Fecha:** Abril de 2007

### **RESUMEN**

El análisis y la gestión del territorio requieren el empleo de información captada por sensores aéreos o espaciales en forma de imágenes digitales. La caracterización de los elementos presentes en ellas se puede enfocar tanto estudiando la información espectral como la espacial, es decir, sus formas, tamaños, distribución de sus niveles de gris, etc. La caracterización de texturas consiste en su análisis ya que son indicativas de las diferentes clases temáticas o cubiertas del territorio. En el presente trabajo se abordan técnicas de análisis de texturas para clasificar diversos tipos de cubiertas del medio físico, basándonos en imágenes de distintas fuentes. Esas imágenes representan cubiertas vegetales arbóreas naturales (Sierra de Espadán), cubiertas mixtas de vegetación natural y cultivos (Menorca y Valle de Ayora) y zonas agrícolas de tipología hortícola fuertemente antropizadas en el área peri-urbana de Valencia.

El análisis de texturas puede enfocarse desde diversos puntos de vista, bien estadísticos, estructurales, basados en modelos, basados en transformadas, etc. Dada la buena respuesta de algunos métodos estadísticos y las características específicas que presenta la Transformada Wavelet, se pretende determinar los rasgos texturales de unas imágenes mediante los dos métodos. En cuanto a estas variables, se han estudiado los estadísticos de 1<sup>er</sup> orden, los de 2<sup>o</sup> orden de la matriz de co-ocurrencias de niveles de

gris y algunos obtenidos a partir del histograma.

La transformada wavelet presenta un buen comportamiento a la hora del estudio de la relación espacio-frecuencia, al basarse en funciones matemáticas que cortan datos o señales en diferentes componentes de frecuencia y estudian cada uno de ellos con una resolución ajustada a su escala. La transformada se pone en práctica mediante bancos de filtros paso alto y paso bajo bidimensionales formados por los coeficientes de las funciones que permiten obtener la información de altas y bajas frecuencias en la imagen. Son varios los parámetros que se han analizado en esta transformada, como diversas familias y soportes, estructuras o algoritmos de aplicación, niveles o escalas de descomposición, etc. Los resultados obtenidos muestran que es importante seleccionar adecuadamente las variables texturales y parámetros específicos de la transformada wavelet. Las variables de textura derivadas de esta transformada se comportan bien en casi todas las superficies. Complementan a las estadísticas de la imagen pancromática y permiten obtener buenas clasificaciones de las diferentes cubiertas del territorio, tanto en entornos urbanos como agrícolas y forestales, donde es importante diferenciar entre tipos de cubiertas y densidades de ocupación. La transformada complementa mejor a los métodos estadísticos en estas clases más homogéneas y menos separables y permite conseguir buenas fiabilidades. También se han diseñado una serie de rutinas para reducir el efecto de bordes de la clasificación que se han mostrado efectivas.