



## Ponencia No. 2.



### ANÁLISIS DE SONIDO, REPRESENTACIÓN Y COMPRESIÓN DE IMÁGENES MEDIANTE MATLAB

**Samuel Barreto Melo**

**Milton Lesmes Acosta**

**Facultad de Ciencias – Carrera de Matemáticas  
Universidad Distrital Francisco José de Caldas**

#### RESUMEN

El avance de la tecnología permite que hoy en día se disponga de nuevos elementos y recursos para el análisis y procesamiento de señales e imágenes. La tendencia hacia la generación de desarrollos que vinculen a diferentes áreas de la investigación tanto teórica como práctica, implica el aprovechamiento efectivo de estos recursos. El área del procesamiento de señales e imágenes se ha venido desarrollando a través del estudio teórico de las diferentes transformadas, que se manifiesta en la creación de algoritmos que proyectan soluciones a problemas de la vida real, soportados por avanzados elementos de software y de hardware. Este artículo presenta la implementación a través de una herramienta de software de dos métodos para el análisis de señales de audio, el primero, basado en la transformada de Fourier y el segundo en la transformada de Fourier de tiempo corto; se implementa además, un método para la compresión de imágenes basado en la transformada wavelet.

Palabras clave: transformada de Fourier, transformada de tiempo corto, wavelets, compresión de imágenes.

#### I. INTRODUCCIÓN

En el análisis de señales estacionarias una técnica ampliamente utilizada y conocida es la transformada de Fourier. El avance de las tecnologías de comunicación e información, junto con la necesidad de procesamiento de señales de tipo no estacionario, han conducido a la aparición e implementación de nuevos algoritmos y técnicas que permitan superar las limitaciones de las ya existentes. Entre estas nuevas teorías llevadas a la implementación se destaca la transformada de Fourier de tiempo corto y la transformada wavelet, así como el surgimiento de diversos tipos de transformaciones entre los que se encuentran los ridgelets digitales y continuos, brushlets, contourlets, frames spline-wavelets y los más recientes bandelets de segunda generación [1].

Por otro lado, en el análisis de imágenes, las técnicas más implementadas son las de multiresolución, las cuales se aplican a las imágenes de manera natural. Las nociones como resolución y escala son cada vez más utilizadas en este campo. Una característica importante de tales técnicas en la compresión de imágenes es su propiedad de aproximación sucesiva: en la medida que la frecuencia aumenta, es posible obtener imágenes de alta-resolución [2]. Además la codificación subbanda, a través de la transformada wavelet, tiene también una propiedad de aproximación sucesiva, formando parte de una amplia clase de técnicas empleadas en la codificación y compresión de imágenes [3].

En general, estos avances han conducido a la convergencia de las tecnologías de la información, así como también al desarrollo de nuevos y revolucionarios algoritmos a través de la matemática, que soportados por poderosas aplicaciones de software, unifican las distintas áreas de las ciencias puras y aplicadas.

En la sección 2 se presenta una técnica de análisis de señales de audio en frecuencia y tiempo-frecuencia realizando pruebas sobre una misma señal, a partir de la transformada de Fourier y la transformada de Fourier de tiempo corto. En la sección 3 se describen conceptos básicos de la relación filtros y wavelets y se presenta un método para la compresión de imágenes basado en la transformada wavelet discreta. Finalmente en la sección 4 se presentan algunas conclusiones.

## V. CONCLUSIONES

Se ha presentado y verificado un método para el análisis frecuencial de señales de audio por medio de la transformada de Fourier, se destaca como este método a pesar del amplio uso y efectividad en el dominio frecuencial, se restringe a señales estacionarias, lo que conduce a la extensión del mismo por medio de la transformada de Fourier de tiempo corto, la cual se presenta e implementa en este trabajo, entre sus principales ventajas está la de representar simultáneamente las características de un señal en un dominio tiempo-frecuencia a través de un gráfico tridimensional. Al igual que la transformada de Fourier esta transformada de tiempo corto presenta limitaciones, básicamente en cuanto a la resolución.

Se ha presentado un método para la compresión de imágenes basado en la transformada wavelet que utiliza un esquema de umbralización, disminuyendo la cantidad de información en la imagen, a través de la anulación de los valores de los coeficientes wavelet anterior a la reconstrucción. Se emplea un filtro característico de la literatura wavelet, así como una imagen representativa del grupo de bajo contenido frecuencial.

Se destacan las propiedades de Matlab como software de análisis en el área de señales e imágenes, y como la representación computacional de estas (arreglos y matrices), se acomoda naturalmente al esquema de procesamiento del software.

## VI. REFERENCIAS

- [1] Welland, G.V. Beyond Wavelets. Studies in Computational Mathematics 10. Academic Press. 2003.
- [2] Vetterli, M. and Kovacevic, J. Wavelets and subband coding. Secc.,7.1.1, Prentice-hall, 1995.
- [3] Strang, G., Nguyen, T. Wavelets and Filter Banks. Wellesley-Cambridge Press. Revised Edition 1997.
- [4] Oppenheim A. & Willsky A. Signals and systems. Segunda edición. Prentice Hall. New Jersey. 1997.
- [5] Vetterli, M., Wavelets, Aproximation, and Compression, IEEE Signal Processing Magazine. Sept 2001.
- [6] Gonzalez, R. & Woods R. Digital Imge Processing. Second Edition. Prentice Hall. New Jersey. 2002.