

Evaluación de la *Transformada de Wavelet* para fusión de imágenes satelitales

Rubén Javier Medina Daza

Universidad Distrital Francisco José Caldas, Bogotá D.C., Colombia, rmedina@udistrital.edu.co

RESUMEN

En lo que se refiere a las imágenes de satélite (fuentes de datos), la fusión de imágenes es una respuesta a la frecuente necesidad de tener una sola imagen con datos de alta resolución espectral y espacial a partir de imágenes multispectrales y pancromáticas de diferentes resoluciones espaciales y diferentes sensores remotos. Los procedimientos convencionales de fusión de imágenes están basados en diferentes técnicas, tales como la transformación RGB a IHS, la transformación de Brovey, la transformación de componentes principales, entre otros. Estos métodos no son completamente satisfactorios debido a la degradación de la información espectral. En los últimos años se ha empezado a experimentar un procedimiento que usa la transformada de Wavelet en dos dimensiones y diversos autores han reportado que dicha aproximación conserva la riqueza espectral de las imágenes originales.

PALABRAS CLAVES

Sensores Remotos, Fusión de Imágenes, Transformación RGB a IHS, Transformada de Brovey, Transformada de Wavelet, Imágenes multispectrales, imágenes pancromáticas, IKONOS.

ABSTRACT

In regard to satellite imagery (data sources), image fusion is an answer to the frequent need of merging in a single image high spectral and spatial resolution data from multispectral and panchromatic images having different spectral resolution and coming from different remote sensing applications. Conventional procedures for image fusion include transformation from RGB to IHS, principal component analysis (PCA) and Brovey method transformation, among others. These methods are not satisfactory enough due to the distortion that result in loss of the original spectral information. In the last years, experiments using the bi-dimensional wavelet transform have been carried out in image fusion and have demonstrated to preserve a lot of the spectral information from the original images with the help of specialized software

KEY WORDS:

Remote sensing, image fusion, HIS transformation, Brovey Transformation, wavelet transformation, multispectral image, panchromatic image, IKONOS.

1.INTRODUCCIÓN

El principal objetivo de las técnicas digitales es procesar una imagen de forma que resulte más adecuada que la original para una aplicación específica.

El procesamiento de los datos digitales se enfoca a lograr tres objetivos básicos: Corrección de los datos, Realce de la información original y clasificación o extracción de información. En una alta proporción, los datos suministrados por la agencias distribuidoras de datos en forma digital, realizan las correcciones básicas tanto geométricas como radiométricas; no obstante, algunos procesos

requieren datos brutos, para lo cual el usuario adquiere este tipo de producto, quedando a su cargo la corrección del mismo.

La fusión de imágenes es una respuesta a la frecuente necesidad de tener en una sola imagen datos de alta resolución espectral y espacial a partir de imágenes multispectrales y pancromáticas de diferente resolución espacial y diferentes sensores remotos. La fusión permite obtener información detallada sobre el medio ambiente urbano y rural, útil para una aplicación específica en estudio.

Los procedimientos convencionales de fusión de imágenes están basados en diferentes técnicas, tales como la transformación RGB a IHS, la transformación de Brovey, la transformación de

componentes principales, entre otros. Estos métodos no son completamente satisfactorios debido a que degradan la información espectral.

2. FUSION DE IMÁGENES

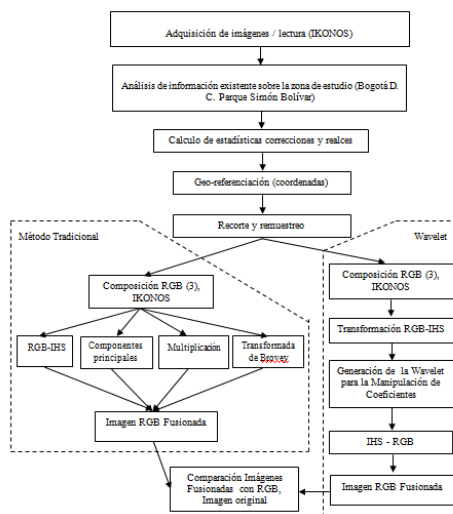
La fusión de imágenes es una técnica digital que pretende mejorar una imagen multispectral y así potenciar su uso en diversas aplicaciones. Para ello se combinan los datos de una imagen pancromática (o una imagen de radar o de otro sensor no óptico) de alta resolución espacial con los de una imagen multispectral de alta resolución espectral. El resultado final es una nueva imagen en la cual se ha conservado una buena parte de la riqueza espectral original y se ha ganado resolución espacial.

La fusión de imágenes usualmente se realiza a nivel de los datos, es decir a nivel de pixel¹. Las técnicas para realizar fusión a este nivel pueden ocurrir en diferentes dominios:

En el dominio de la frecuencia espacial², en el dominio espectral, en un dominio mixto, espacial y espectral

3 PROCEDIMIENTO METODOLOGICO

En el siguiente esquema metodológico se muestra el flujo de procesos que se deben desarrollar para evaluar los métodos de fusión convencional y el método wavelet.



ZONA DE ESTUDIO: IMAGEN RECORTADA:

¹ Píxel es el elemento mínimo que conforma una imagen. Píxel es una contracción de *picture element*.

² La frecuencia espacial es una medida de la variación del nivel digital de una imagen en función de la distancia.

El Parque Metropolitano Simón Bolívar, se encuentra ubicado en el centro geográfico de Bogotá, (Colombia) en la localidad de Teusaquillo³.

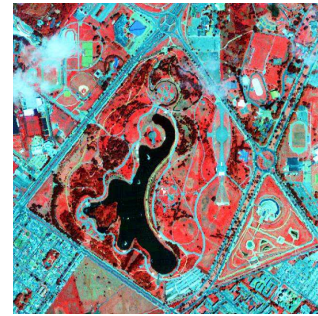


Imagen 1. Imagen RGB recortada corresponde al parque metropolitano Simón Bolívar, 2048 de ancho por 2048 de alto

ANÁLISIS Y RESULTADOS de la fusión con los diferentes métodos de imágenes RGB (143). Parque Simón Bolívar Bogotá-Colombia. Los resultados de la correlación entre las imágenes fusionadas por métodos convencionales y transformada de wavelet. La correlación muestra que la transformada de wavelet mejora notablemente la resolución espacial si degradar la resolución espectral

REFERENCIAS

- GONZALEZ. Rafael,. Tratamiento Digital de Imágenes. Ed, Eddison-Wesley. 1996. EE.UU.
- NUÑEZ. Javier., IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing. Vol 37, N°. 3. May 1999. Multiresolution-Based Image fusion with Additive Wavelet Decomposition.
- MURRAY. R. Spiegel. Estadística, Segunda edición Mc Graw Hill. 1999
- Manuales de Consulta:
- ERDAS\IMAGINE
9.1\help\html\image_interpreter\resolution_merge.htm
- Image Processing. Toolbox For Use whit MATLAB. The Math Works Inc.
- MICHEL, Misiti. Wavelet Toolbox For Use whit MATLAB. The Math Works Inc.
- Image Processing. Toolbox For Use whit MATLAB. Reference. The Math Works Inc.