



Universidad de Concepción
Dirección de Postgrado
Facultad de Ingeniería Agrícola - Programa de Magíster en Ingeniería Agrícola con
mención en Recursos Hídricos

**Clasificación de Imágenes Multiespectrales mediante
Técnicas Orientadas a Objeto (CIMTOO): una aplicación a la
cuantificación de la turbidez de un lago**

**(Classification of Multispectral Images by Object-Oriented
Techniques: an application to quantification of turbidity in a
lake)**

CARLOS FELIPE QUINTANA SOTOMAYOR
CHILLÁN - CHILE
2011

Profesor guía: Mario Lillo Saavedra
Dpto. de Mecanización y Energía
Facultad de Ingeniería Agrícola
Universidad de Concepción

Resumen

En este trabajo se ha implementado una estrategia de clasificación de imágenes multiespectrales mediante técnicas orientadas a objeto (CIMTOO) para cuantificar niveles de turbidez en la Laguna Grande de San Pedro (Chile). Para el estudio se utilizó el software eCognition Professional 4.0 (DeFiniens Imaging, 2004). En la primera etapa de segmentación multi-resolución fueron considerados tres grupos de datos de entrada. Mediante un análisis de sensibilidad de los objetos se ha generado el conocimiento necesario para acotar la magnitud de los parámetros de segmentación (escala, forma y compacidad). En una segunda etapa, las clases se han definido a partir de la selección de áreas de entrenamiento asociadas a los datos registrados *in situ*. Para la descripción de las clases se ha utilizado ocho medidas de textura basadas en la matriz de co-ocurrencia de niveles de gris (MCNG) y dos descriptores espectrales. Para la selección de los descriptores óptimos que maximizan la distancia entre clases se ha utilizado el método de *bootstrap*. La clasificación está basada en los principios de lógica difusa, donde el método del vecino más próximo permitió generar las funciones de pertenencia que manejaron el proceso. En la última etapa, la precisión alcanzada por cada prueba se evaluó mediante el índice de Pertenencia Global (\mathcal{P}_G) y el índice de Estabilidad Global (\mathcal{E}_G), propuestos en este trabajo como un promedio ponderado por superficie, de la pertenencia difusa y la diferencia de pertenencia difusa de los objetos a las clases. La metodología propuesta permitió generar mapas temáticos de la turbidez de la laguna.

Palabras claves: teledetección ambiental, análisis de imagen orientado a objetos, textura, turbidez, lago.

Abstract

In this work was implemented a multispectral image classification by object-oriented techniques to quantify levels of turbidity in the Laguna Grande de San Pedro (Chile). For the study was used the software eCognition Professional 4.0 (DeFiniens Imaging, 2004)). In the first stage of multi-resolution segmentation were considered three sets of input data. Through a sensitivity analysis of the objects, was generated the knowledge necessary for limiting the range of magnitudes of segmentation parameters (scale, shape and compactness). In the second stage the classes were defined from the selection of training areas associated with the *in situ* data. For classes description has been used eight texture measures based on gray levels co-occurrence matrix (GLCM) and two spectral descriptors. To select descriptors which maximize the distance between classes, was used the *bootstrap* method. Objects classification was through fuzzy logic, where the nearest neighbor method allowed the generation of the membership functions that handled the process. In the last stage, the accuracy achieved by each test was compared using the Global Membership index (\mathcal{P}_G) and the Global Stability Index (\mathcal{E}_G), proposed in this work as an average of fuzzy membership and fuzzy membership difference of objects to the classes, weighted by area. The methodology proposed allowed generate thematic maps of turbidity of the lagoon.

Key words: environmental remote sensing, object-based image analysis, texture, turbidity, lake.