

Proyecto Biblioteca de Firmas espectrales de CONAE

Introducción

En la última década se ha verificado un sustancial aumento en el número de publicaciones que utilizan datos espectrales como herramienta para la construcción de modelos aplicados a diversos estudios medioambientales. Esta información se encuentra disponible en una amplia variedad de revistas científicas, reportes técnicos, simposios y congresos; (Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Remote Sensing of Environment, International Journal of Remote Sensing, Journal of Ecology, Journal of Range Management, Geosciences and Remote Sensing y Journal of Arid Environments, entre otros).

De esta forma se han estudiado especies vegetales nativas e invasoras, evaluado procesos de agriculturización, deforestación, degradación de suelos y aguas (Ben-Dor et al., 2003, Su et al., 2007, Bagan et al., 2008, Waske & Braun, 2009). El entendimiento de los patrones de ocurrencia, distribución y potencial, con que éstos procesos se hacen presentes, es importante en el desarrollo de protocolos y modelos para un monitoreo a largo plazo de los mismos. Los modelos se presentan como una adecuada herramienta para predecir el curso geográfico y cronológico de su comportamiento. Éstos han sido exitosamente aplicados en áreas ecológicas de Norte América, Europa y Asia. La capacidad de detectar los procesos anteriormente citados sobre grandes superficies, es ampliamente mejorada por el uso de información satelital. Los datos óptimos para ello son los provenientes de información hiperespectral, multiespectral con el uso de sensores de alta resolución espacial o la utilización de bandas particulares que son características de cada componente del paisaje. Algunos autores han combinado datos de sensado remoto con otros sets de datos a modo de mejorar la capacidad predictiva de los modelos, estos incluyen fotos aéreas, datos hidrográficos, etc., combinándolos con sistemas de información geográfica (GIS), con lo que se obtiene una poderosa herramienta (Foody, 2002, Bocco et al., 2007). El sensado remoto puede ser utilizado para medir a su vez, atributos asociados con la presencia de ambientes modificados (Douglas et al., 2004), por ejemplo, algunas plantas invasoras se hallan asociadas con agro-ecosistemas fragmentados y/o degradados (Herrera et al., 2005, Santos et al., 2009, Newton et al., 2009).

En este marco la espectroscopía de campo emergió con un rol fundamental como un medio de escalar la comprensión de las interacciones de la materia y la energía desde el nivel de medición de elementos individuales como por ejemplo la hojas de una planta, a estudios a nivel cobertura del canopeo (Gamon et al., 2006a). Esto se vio reforzado por la necesidad de contar con datos de reflectancia de áreas de la superficie terrestre muy bien caracterizadas para la validación de modelos y la calibración de sensores luego del lanzamiento.

La metodología más ampliamente utilizada es la medición de la reflectancia de la superficie del suelo o agua, in situ, que permite obtener la respuesta espectral de la combinación de elementos presentes en esa cobertura. Esto se realiza con espectroradiómetros portátiles, que es el instrumento que registra el dato espectral, sumado a la toma de datos que caractericen la cobertura desde el punto de vista biológico, fenológico y físico.

Desarrollar bibliotecas o repositorios que almacenen estos datos de manera organizada y funcional es fundamental para realizar una gestión eficiente de los mismos y asegurar que el usuario tenga acceso a toda la información

El proyecto

La Biblioteca de firmas espectrales de CONAE pretende ordenar, sistematizar y poner a disposición de los usuarios los datos espectrales colectados por esta Comisión desde el Año 2010 en adelante, para diferentes coberturas de la superficie terrestre y acuática. Esta biblioteca albergará, además, datos provenientes de otros organismos participantes.

En el marco de varios proyectos internos y en colaboración con distintos organismos públicos y Universidades, se están colectando datos espectrométricos junto con datos que permiten caracterizar las coberturas, así como los metadatos correspondientes. La CONAE cuenta con un Espectroradiómetro ASD calibrado y próximamente contará con un segundo instrumento de la misma marca que permitirá ampliar la capacidad de toma de datos en terreno. Los datos se toman bajo determinados estándares y protocolos que aseguren la calidad y confiabilidad de los mismos.

La biblioteca se organizará en una estructura de Base de Datos que permita una gestión óptima de los datos, y se desarrollará una interfaz web que facilite la interacción con los usuarios. El objetivo es que los datos se encuentren disponibles de la manera más eficiente y eficaz posible. Se realizará un diseño general y robusto que permita incorporar datos de distintos tipos de coberturas e incluso datos de laboratorio o tomados en condiciones controladas.

Hasta el momento se cuenta con datos provenientes de unos 5000 puntos de muestreo tomados sobre cultivos agrícolas, suelos, y cuerpos de agua de distinta composición, que están siendo ordenados y catalogados, y que constituirán el primer bloque de la Biblioteca.

Otras Librerías espectrales

Existen Bibliotecas de firmas espectrales que han sido utilizada para numerosos estudios geológicos y medioambientales (Rowan et al. 2003; Hellman & Ramsey 2004; Hubbard & Crowley 2005, Vaughan et al. 2005; Ducart et al. 2006, Zhang et al. 2007, Rockwell & Hofstra 2008, Vaughan et al. 2008, Baldrige et al., 2009), tal es el caso de la Biblioteca de Firmas Espectrales de ASTER, la USGS Digital Spectral Library splib06a (Clark et al, 2007), y la base de datos SPECCHIO de la Universidad de Zurich (Bojinski et al, 2007), entre otras.

Biblioteca ASTER: <http://speclib.jpl.nasa.gov/>

Biblioteca USGS: <http://speclab.cr.usgs.gov/spectral-lib.html>

Biblioteca SPECCHIO: <http://www.specchio.ch/>

Vegetation Spectral Library: <http://spectrallibrary.utep.edu/>

Spectral Library Joint Fire Science Program: <https://www.frames.gov/partner-sites/assessing-burn-severity/spectral/>

Spectral Library University of Wollongong- Australia: <http://www.intersect.org.au/spectral-library>

ICRAF/ISRIC spectral library (suelos): <http://www.isric.org/data/icrafisric-spectral-library>

Australian Shallow Waters Spectral Library: http://www.ozcoasts.gov.au/nrm_rpt/library.jsp

Africa Soil Information Service: <http://www.africasoils.net/data/spectral-libraries>

Santa Bárbara Urban Spectral Library:

http://www.ncgia.ucsb.edu/ncrst/research/pavementhealth/urban/sburbspec_main.htm

Bibliografía

Baldrige A.M., S.J. Hook, C.I. Grove, G. Rivera. The ASTER Spectral Library Version 2.0. 2009. Remote Sensing of Environment .113 : 711-715.

Bagan, H. Yasuoka, Y. Endo, T. Wang, X. Feng, Z. 2008. Classification of Airborne Hyperspectral Data Based on the Average Learning Subspace Method. Geoscience and Remote Sensing Letters. 5: 368-372.

Ben-Dor E., N. Goldshleger, Y. Benyamini, M. Agassi, and D.G. Blumberg. 2003. The Spectral Reflectance Properties of Soil Structural Crusts in the 1.2- to 2.5 μm . Spectral Region. Soil Science Society of America Journal. 67: 289–299.

Bocco M.; Ovando G.; Sayago S. & Willington E. 2007. Neural Network Model for Land Cover Classification from Satellite Images. Agricultura Técnica. [online].67: 414-421.

Bojinski, S., Schaepman, M., Schlöpfer, D., Itten, K. SPECCHIO: a Web-accessible database for the administration and storage of heterogeneous spectral data. ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing 57 (2002) 204–211

Clark, R.N., Swayze, G.A., Wise, R., Livo, E., Hoefen, T., Kokaly, R., Sutley, S.J., 2007, USGS digital spectral library splib06a: U.S. Geological Survey, Digital Data Series 231, <http://speclab.cr.usgs.gov/spectral.lib06>.

Douglas A., A. Hope & D. McGuire. 2004. Remote sensing of vegetation and land-cover change in Arctic Tundra Ecosystems. Remote Sensing of Environment. 89: 281-308.

Foody, G.M. 2002. Status of Land Cover Classification Accuracy Assessment. Remote Sensing of Environment. 80: 185-201.

Hellman, M.J., & Ramsey, M.S. 2004. Analysis of hot springs and associated deposits in Yellowstone National Park using ASTER and AVIRIS remote sensing. Journal of Volcanology and Geothermal Research. 135: 195-219

Herrera L.P., V. Gómez Hermida, G.A. Martínez, P. Laterra, & N. Maceira. 2005. Remote Sensing Assessment of Paspalum quadrifarium Grasslands in the Flooding Pampa, Argentina. Rangeland Ecology & Management. 58: 406-412.

Hubbard, B.E., & Crowley, J.K. 2005. Mineral mapping on the Chilean-Bolivian Altiplano using co-orbital ALI, ASTER and Hyperion imagery: Data dimensionality issues and solutions. *Remote Sensing of Environment*. 99: 173-186

Newton A.C., R.A. Hill, C. Echeverría, D. Golicher, J.M. Rey Benayas, L. Cayuela, & S.A. Hinsley. 2009. Remote sensing and the future of landscape ecology. *Progress in Physical Geography*. 33: 528 – 546.

Rockwell, B.W., & Hofstra, A.H. 2008. Identification of quartz and carbonate minerals across northern Nevada using ASTER thermal infrared emissivity data - Implications for geologic mapping and mineral resource investigations in well-studied and frontier areas. *Geosphere*. 4: 218-246.

Rowan, L.C., Hook, S.J., Abrams, M.J., & Mars, J.C. 2003. A new satellite imaging system for mapping hydrothermally altered rocks: An example from the Cuprite, Nevada Mining District USA. *Economic Geology Bulletin*. 98: 1019-1027.

Santos M.J., S. Khanna, E.L. Hestir, M.E. Andrew, S.S. Rajapakse, J.A. Greenberg, L.W. J. Anderson, & Susan L. Ustin. 2009. Use of Hyperspectral Remote Sensing to Evaluate Efficacy of Aquatic Plant Management. *Invasive Plant Science and Management*. 2: 216-229.

Su W., Li J., Chen Y. 2007. Object-oriented urban land-cover classification of multi-scale image segmentation method-a case study in Kuala Lumpur City Center, Malaysia. *Journal of Remote Sensing*. 11: 530-539.

Vaughan, R.G., Hook, S.J., Calvin, W.M., & Taranik, J.V. 2005. Surface mineral mapping at Steamboat Springs, Nevada, USA, with multi-wavelength thermal infrared images. *Remote Sensing of Environment*. 99: 140-158.

Vaughan, R.G., Kervyn, M., Realmuto, V.J., Abrams, M.J., & Hook, S.J. 2008. Satellite Thermal Infrared Measurements of Recent Volcanic Activity at Oldoinyo Lengai, Tanzania. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*. 173: 196-206.

Zhang, X., Pamer, M., & Duke, N. 2007. Lithologic and mineral information extraction for gold exploration using ASTER data in the south Chocolate Mountains (California). *Isprs Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*. 62: 271-282.

Waske, B., Braun, M. 2009. Classifier ensembles for land cover mapping using multitemporal SAR imagery. *Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*. 64: 450-457.