



Evento: XXX Seminário de Iniciação Científica - Participante ESTRANGEIRO

CLASIFICACIÓN SEMIAUTOMÁTICA DE USOS DE SUELO EN CUENCAS DE MISIONES MEDIANTE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

SEMI-AUTOMATIC CLASSIFICATION OF LAND USES IN MISIONES BASINS THROUGH GEOGRAPHICAL INFORMATION

MATTES, Germán^a; ARROYO, Emmanuel Alejandro^a; FERNANDEZ, José Javier.^a

^a *Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Misiones (UNaM), Oberá, Misiones, Argentina.*
e-mails: gmattes.277@gmail.com, ing.arroyoemmanuel@gmail.com, josejfernandez.24@gmail.com.

INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente la clasificación de los diferentes usos de suelo que se encuentran en un área determinada se realiza de forma manual e independiente para cada proyecto, en base a imágenes satelitales de la zona en estudio. Este procedimiento demanda de una gran cantidad de tiempo, proporcional a la extensión geográfica que se desea abarcar y el nivel de detalle que se busca con la clasificación, haciendo del mismo un proceso arduo.

La clasificación semiautomática en cambio, utiliza un conjunto de bandas de espectros de luz capturados por satélites para clasificar los diferentes usos de suelo en función a su espectro de luz y la reflectividad que poseen. Contar con un conjunto de firmas calibradas, permite reducir el tiempo que demanda la clasificación de los usos del suelo, tarea que constituye uno de los puntos de partida para cualquier trabajo en el campo de la Hidráulica.

La teledetección viene siendo una herramienta de monitoreo remoto desde que se ha implementado la fotografía aérea como medio de seguimiento y análisis de la información geográfica. Actualmente, existen gran cantidad de misiones aeroespaciales compuestas por satélites con el objetivo de monitorear la superficie terrestre, algunos de ellos son los Landsat y Sentinel, que recogen imágenes a partir de la energía emitida y reflejada de las distintas superficies de la Tierra. Estos datos, se registran en diferentes bandas, cada una con diferentes firmas espectrales para luego ser utilizadas en forma independiente o combinada.

METODOLOGÍA

Para que el complemento SCP pueda analizar la composición de la cobertura de suelo, primeramente es necesario cargar un conjunto de imágenes satelitales, cada una de ellas



capturada para una longitud de onda específica dentro del espectro de luz. El satélite utilizado es el Sentinel-2 [1], del cual se toman las imágenes del área que se pretende estudiar en las bandas correspondientes a la clasificación a realizar.

Estas imágenes, se añaden como capas del tipo Raster en el software de GIS, para este trabajo se utilizó el software libre QGIS v3.XX para operar luego con las mismas. Para poder visualizar las imágenes en color, es necesario hacer una combinación de 3 bandas denominada como imagen de color compuesta que puede mostrar tanto imágenes en color real como en falso color. El orden en que se realice la composición permitirá delimitar con mayor facilidad ciertas cubiertas. Las composiciones que se configuren dependerán del interés específico que se tenga en su aplicación.

Una vez cargadas las imágenes satelitales de las diferentes bandas espectrales, se procedió a definir las combinaciones de estas que serían necesarias para la clasificación. Se establecieron 3 combinaciones, las cuales son: B02-B03-B04; B04-B03-B02 y B08-B04-B03.

La cuenca de estudio corresponde al A° Cuchara, ubicado en el entorno de la ciudad de Oberá, cabecera del departamento de mismo nombre, provincia de Misiones, Argentina. Descarga sus aguas al A° Encantado, cuya desembocadura fue establecida como sección de control para el trazado de la cuenca. Esta tarea se realizó mediante el software QGIS 3.14.1, utilizando modelos de elevación del terreno y un conjunto de herramientas de procesamiento que ofrece el programa.

Utilizando la visualización de cada una de estas combinaciones y las herramientas del complemento de Clasificación Semiautomática se delimitaron áreas con la misma correspondencia de uso de suelo alrededor de la cuenca de estudio y se les asignaron una Clase Maestra (MC), una Clase (C) y un número de identificación (ID). Estas áreas, son llamadas áreas de entrenamiento y permiten asociar cada uno de los usos de suelo con una firma espectral. Se utilizaron los usos de suelo propuestos por Ven Te Chow [2].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego de repetidas iteraciones de generar áreas de entrenamiento y realizar clasificaciones preliminares, se obtuvo la clasificación que se muestran en la Figura 3. Las mismas muestran la discretización por clase de los usos de suelo sobre la cuenca en estudio.

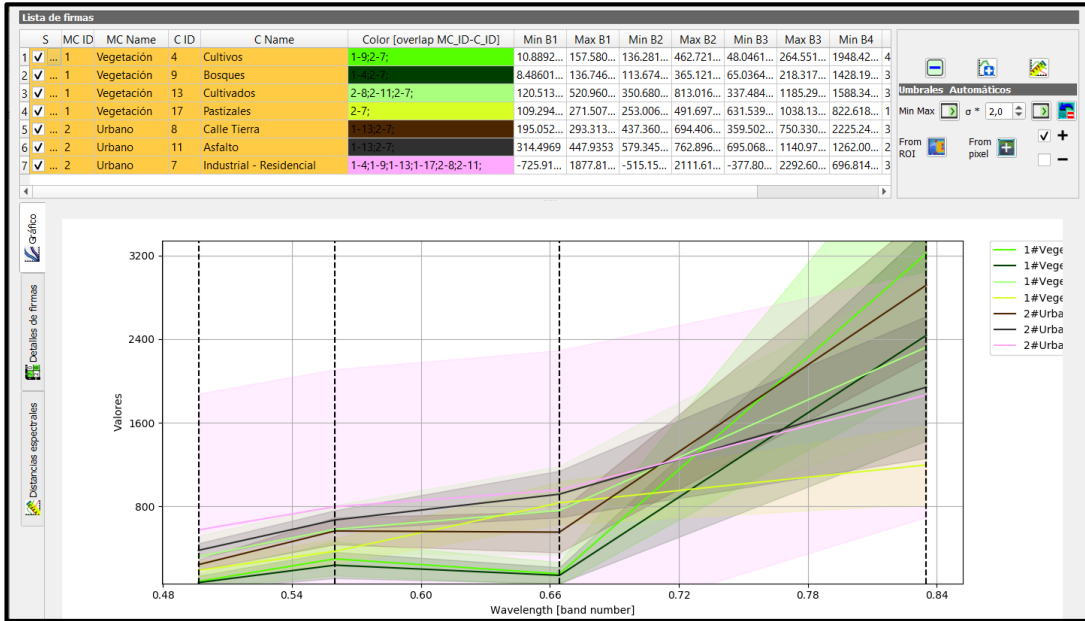


Figura 1. Gráfico de firmas espectrais sem procesar. Dispersão de 2.0 pontos.

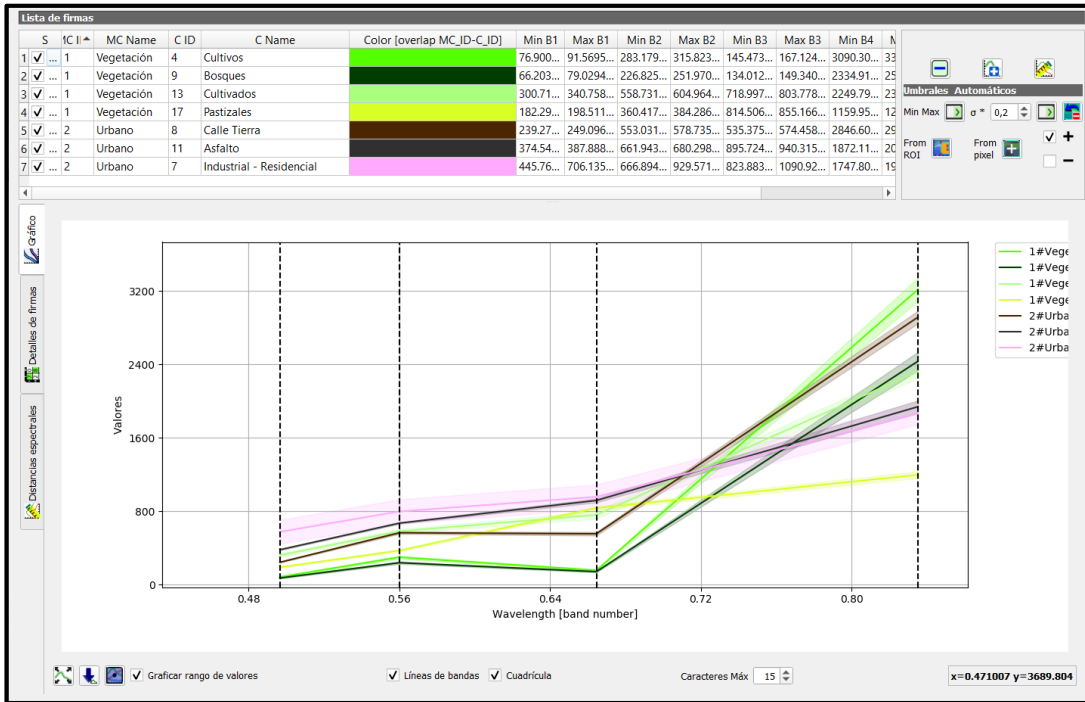
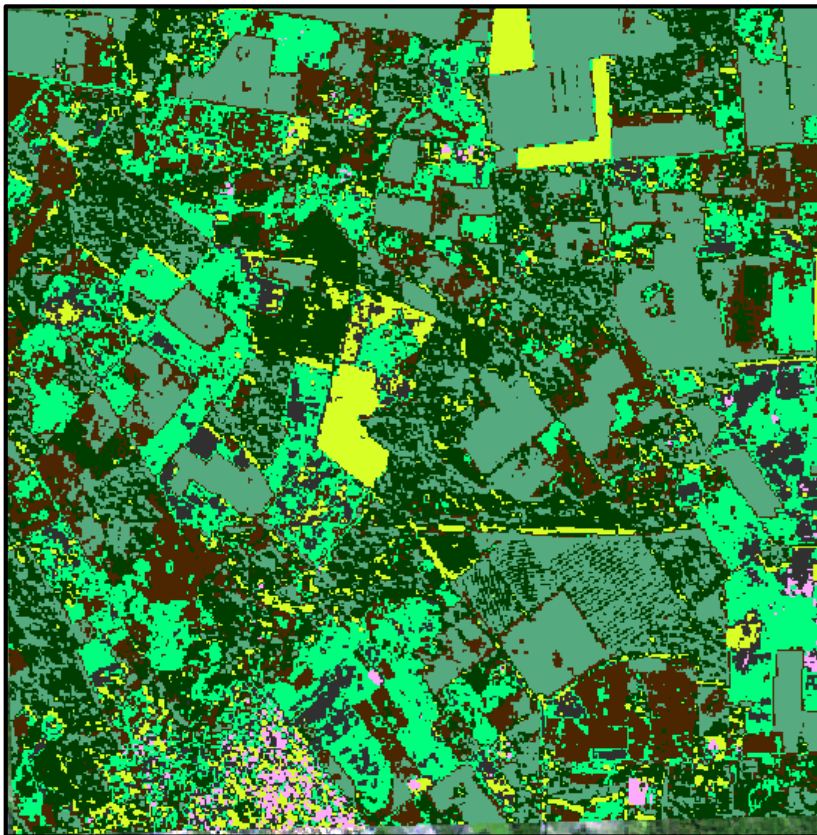


Figura 2. Gráfico de firmas espectrais processadas. Dispersão corrigida a 0.2 pontos.



C Name	Color
Cultivos	Light Green
Bosques	Dark Green
Cultivados	Light Yellow-Green
Pastizales	Yellow
Calle Tierra	Brown
Asfalto	Dark Grey
Industrial - Residencial	Pink

Figura 3. Clasificación de usos de suelos con corrección de la dispersión de las firmas.

Dicha clasificación por Clase, se corresponde con las firmas espectrales que se muestran en la Figura 1 (sin corregir) y la Figura 2 (con la dispersión corregida). Esta corrección se realiza para eliminar la superposición de firmas al momento de la clasificación, lo cual puede observarse en la columna “Color [Overlap MC_ID-C_ID]” de las figuras antes mencionadas.

Puede observarse que no se alcanza un buen ajuste en la clasificación, pese a que se generaron para algunos usos, más de 30 áreas de entrenamiento. Se observó que áreas que correspondían a un determinado uso, eran computadas con otro de características muy diferentes. Esto sugiere la posibilidad de que exista una definición inexacta por parte del software de las firmas que caracterizan a cada uno.

Además, la resolución de las imágenes satelitales utilizadas para llevar adelante la clasificación, no permite discriminar con claridad ciertos elementos de pequeña dimensión como lo son los caminos, lo que conllevó a que su clasificación semiautomática con el complemento se viera limitada y no alcanzase el resultado esperado en zonas urbanas. Para caminos de mayor categoría como las avenidas y rutas, se pudo alcanzar un mejor resultado.



CONSIDERACIONES FINALES

El complemento para realizar la clasificación de usos del suelo de manera semiautomática, demostró ser de gran ayuda para reducir el tiempo que lleva la tarea de clasificar los usos de suelo en grandes extensiones de territorio. No obstante, demanda de un tiempo considerable en lo que respecta a la calibración de las firmas espectrales para lograr una buena clasificación. No es recomendable por lo tanto para trabajos menores a 50km².

Su implementación para clasificar usos de suelo con características muy similares no arroja resultados satisfactorios dado que las firmas espectrales se superponen. De igual manera, generar una clasificación que incluya gran cantidad de clases puede conducir a resultados poco precisos y ser una base de poco valor para otros estudios.

En cuanto a las próximas tareas a realizarse sobre la línea de esta investigación, se prevee continuar el trabajo con el complemento de clasificación semiautomática con menor cantidad de clases de usos de suelo, buscando con esto reducir la superposición de las firmas espectrales de cada uno. Por otra parte, se iniciará con la siguiente etapa de la investigación que consiste en la construcción de un modelo hidráulico digital de la cuenca para evaluar el escurrimiento de aguas pluviales sobre ella bajo diferentes escenarios de aplicación de técnicas de Desarrollo de bajo Impacto.

Palavras chave - Hidrologia. Usos do solo. Classificação semiautomática. SIG.

Keyword - Hydrology. Land uses. Semi-automatic classification. GIS .

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Sentinel-2: User Handbook, Edición 1 – Rev 2, ESA, París, Francia, 2015.
- [2] Ven Te Chow, “Método SCS para abstracciones”, Hidrología Aplicada, 1ra edición, traducido en Santa Fé de Bogotá, Colombia: NOMOS S.A, 2020, Capítulo 5.5, Tabla 5.5.2, Pág.: 154.
- [3] “Manual de Teledetección”, Proyecto de Bosques Nativos y Áreas Protegidas, Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación, Argentina, 2004.
- [4] Centro Nacional de Información Geográfica, “Instituto Geográfico Nacional - Teledetección”, Madrid, España, Pág.: 1-3. [Online]. Disponible: <https://www.ign.es/web/resources/docs/IGNCnig/OBS-Teledeteccion.pdf>