

Foto: Susana Vásquez Marulanda

Tecnología geoespacial: análisis, investigación y nuevo conocimiento desde lo alto

La biodiversidad en Colombia es enorme y el Pacífico colombiano es una de sus zonas más famosas por su diversidad de especies. Esta zona fue el área de estudio de un grupo de investigación de la Facultad de Ingenierías de la Universidad de Medellín, donde se desarrolló una investigación sobre la conservación y la degradación de los ecosistemas en el Pacífico a través de la tecnología geoespacial.

El programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Medellín conformó el Grupo de Investigaciones y Mediciones Ambientales. Este grupo tiene diversas líneas de acción investigativa. Una de ellas es “Geomática aplicada a los recursos naturales” que lidera el profesor e investigador Jesús Adolfo Anaya. Esta línea trabaja con el seguimiento y monitoreo de los ecosistemas y hace parte de la Plataforma de Estudios y Análisis sobre Colombia y sus Ecosistemas que se puede consultar en la página www.peacecolombia.org. Uno de los objetivos de esta plataforma consiste en hacer seguimiento y monitoreo a los ecosistemas colombianos.

Del grupo de investigación, así como de la convocatoria de Colciencias para estudiar algunos problemas ambientales en Colombia relacionados con la biodiversidad, nace un proyecto de investigación para saber cuál es el estado de conservación del Pacífico colombiano. Este proyecto se titula *Datos satelitales ópticos, radar y series de tiempo como herramientas para el análisis y monitoreo en zonas de alta biodiversidad del Pacífico colombiano*. Entre los principales aliados están Colciencias, el Centro de investigación del Reino Unido (GLCR), Max Planck de Alemania y el Instituto Alexander von Humboldt. Algunas de las áreas del conocimiento del proyecto son la in-

geniería ambiental, la programación en la nube y la ecología.

Según el sitio web WWF, antes conocido como el Fondo Mundial para La Naturaleza, Colombia es uno de los países más biodiversos del mundo.¹ Ocupa el primer puesto por el mayor número de especies de orquídeas y aves y el segundo puesto por la cantidad de especies de peces, mariposas y anfibios.

La zona de Colombia en la que se enfocaron los investigadores fue el Pacífico colombiano, específicamente en Tumaco, Buenaventura, La Ensenada de Utría, parte norte de Urabá, valle del río Atrato, valle del río San Juan, Quibdó, entre otros. Esta es una de las zonas más biodiversas del planeta y presenta una cantidad inusual de especies de plantas, vertebrados e invertebrados, pero infortunadamente tiene mucha explotación minera y de cultivos. Por tanto, la coyuntura que se presenta en esta parte del país llevó a los investigadores a preguntarse por el estado de conservación y degradación de este ecosistema.

Una forma de hacer un diagnóstico en una extensión tan grande y compleja es el monitoreo y observación desde satélites. Una de las fortalezas de la línea de investigación “Geomática aplicada a los recursos naturales” es poder observar la Tierra desde el espacio a través de satélites.

¿Cómo midieron el estado de conservación y degradación?

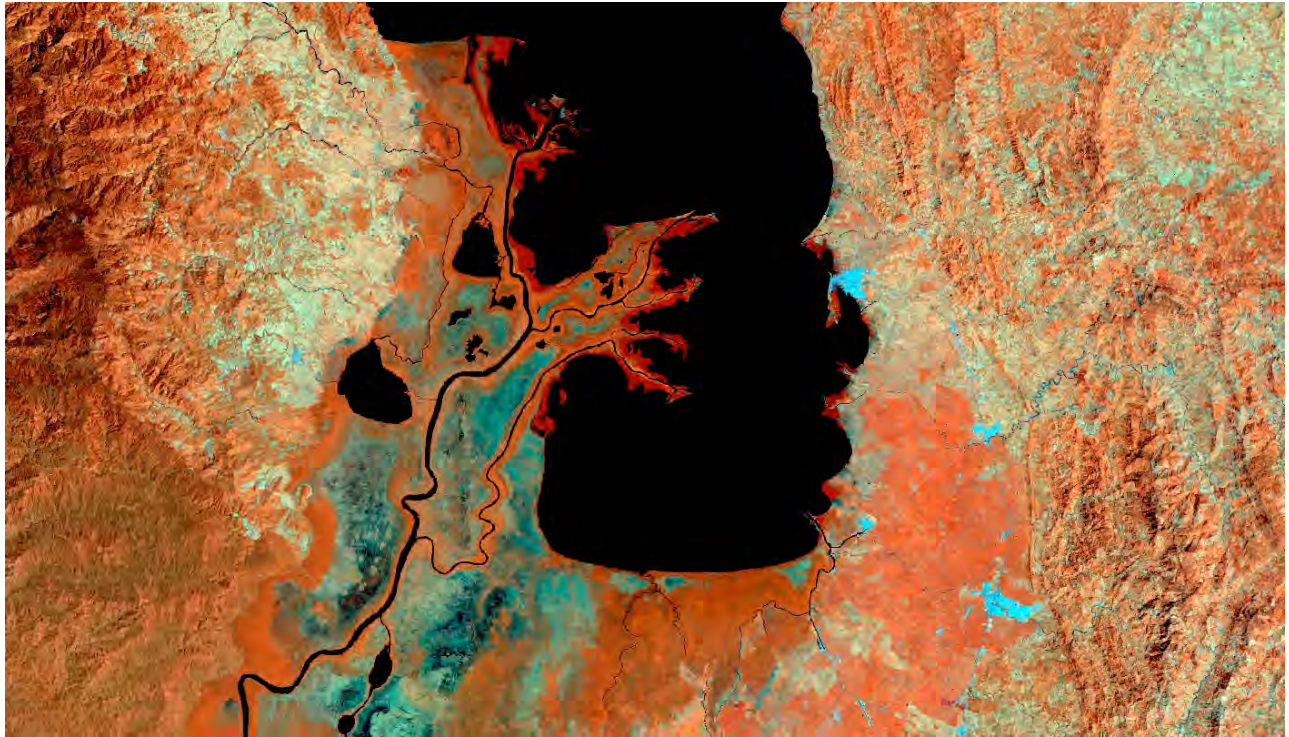
Primero sería bueno explicar qué es la Geomática. Este término nace en Canadá. Hace referencia al conjunto de ciencias que se utilizan para el tratamiento, captura, difusión, análisis y almacenamiento de la información geográfica. Algunos optan por llamarla información espacial o geoespacial. En Colombia se ha extendido su uso en las dos últimas décadas, pero el potencial de crecimiento es enorme.

La observación del Pacífico colombiano a través de satélites significó un gran reto para los investigadores. Esta zona cuenta con altísimos valores de precipitación y una cobertura muy densa de nubes, lo cual actúa como una barrera entre los satélites y la superficie de la Tierra.

Los investigadores hicieron un rastreo y utilizaron técnicas de minería de datos en la nube (*online*) para encontrar imágenes de satélite de múltiples años con el fin de seleccionar las observaciones de mejor calidad. Una vez seleccionadas las observaciones de la mejor calidad fue posible generar un mosaico o mapa de la zona.

Este mosaico es justamente uno de los puntos innovadores del proyecto de investigación. La nube permite acceder a gran cantidad de datos y hace posible el uso de un enorme poder de procesamiento para generar mapas de alta calidad. Esto permite,

¹ WWF (2018). *Informe Planeta Vivo 2018*. Recuperado de http://www.wwf.org.co/sala_redaccion/especiales/informe_planeta_vivo_2018/



Fuente: Geological Survey (USGS) Landsat Project Science, ETM+, OLI Earth observation mission from the EU Copernicus Programme, Sentinel 2. Procesadas en la nube con Google Earth Engine

a su vez, que los investigadores puedan apoyar a los institutos que asesoran al Estado en temas ambientales, como el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, el Instituto von Humboldt, Ideam, entre otros.

Otro punto importante dentro del proyecto es el análisis de la degradación del Pacífico. Para ello, el grupo de investigación se apoyó en trabajos de la Oficina de Naciones Unidas para la Droga y el Crimen (UNODC), en donde se han realizado estudios sobre minería y cultivos ilícitos.

En este contexto, surgieron varias preguntas importantes: ¿Cuál es el nivel de degradación por la actividad de la minería y los cultivos

ilícitos? ¿Qué extensión queda aún conservada y cuánto se ha perdido? Para resolver estas preguntas decidieron realizar un mapa de degradación por cultivos ilícitos y minería con fecha de ocurrencia y magnitud, basándose en la información obtenida por teledetección y reportes de Naciones Unidas.

Esta investigación brinda herramientas para que el Sistema Nacional Ambiental y las diferentes instituciones que defienden la riqueza de los colombianos tomen decisiones de protección de este gran ecosistema. Es, por tanto, un llamado a la toma de decisiones con información adecuada y oportuna. ○

Código interno: 826

Caso de innovación: *Datos satelitales ópticos, radar y series de tiempo como herramienta para el análisis y monitoreo en zonas de alta biodiversidad del Pacífico colombiano*

Investigadores: Jesús Adolfo Anaya Acevedo, Johnny Alexander Vega Gutiérrez y Sebastián Palomino Ángel

Entidades participantes: Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias)

Estado del proyecto: Terminado

Reseña escrita por: Matheo Giraldo Bonilla