



# Tomando decisiones con geografía



Por:

Andrés Fernando González González  
Manuel Alejandro Montealegre Martínez  
Grupo de Investigación Aliados con el Planeta

*“...La vida diaria es una interminable secuencia de bifurcaciones... la ruta que elijo es parte de todas las rutas que no escogí... cuando ocurre ese instante uno no tiene la noción de la trascendencia que va a tener.*

*Nuestra llamada civilización occidental es el resultado de sus propias bifurcaciones...”*

*-Manfred Max Neef*

Los estudios de cambio de cobertura y usos del suelo se han desarrollado por la creciente preocupación que ha traído la expansión de las actividades humanas sobre la superficie de la tierra. Las consecuencias que los cambios de cobertura y los usos del suelo conllevan se ven reflejadas, entre otros efectos ambientales, por la pérdida de la biodiversidad y las alteraciones climáticas.

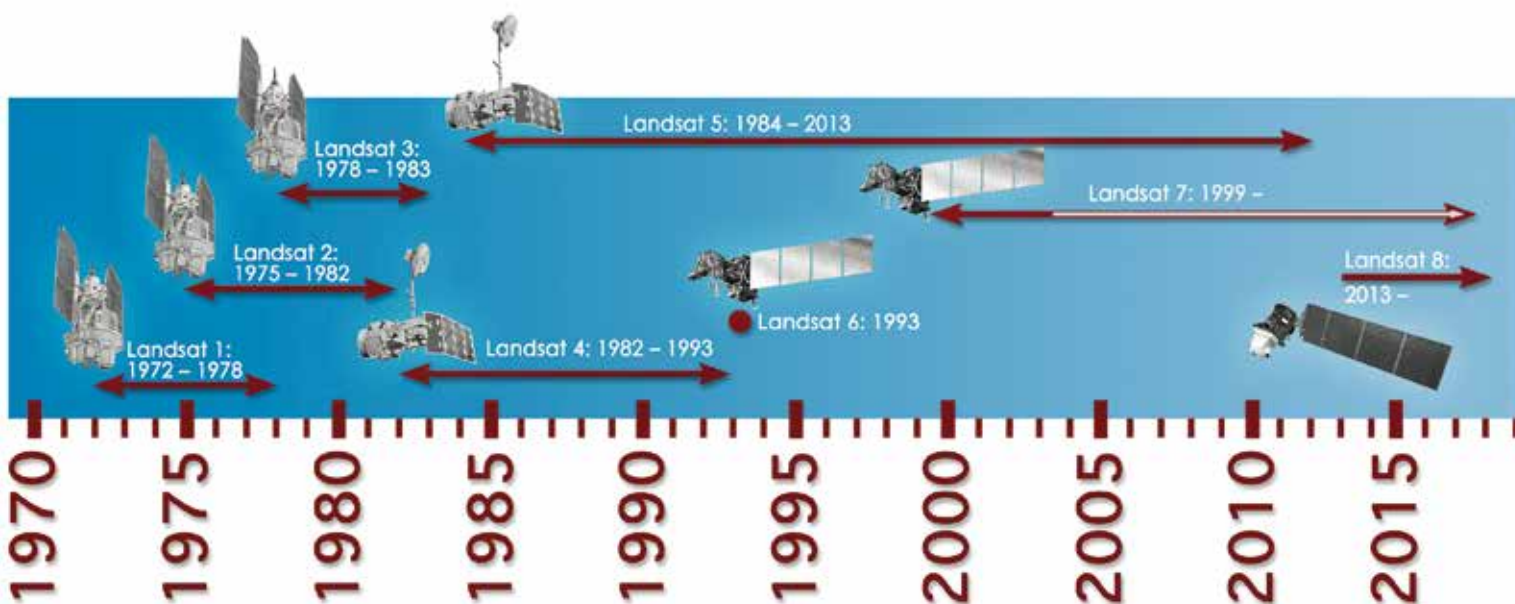
El desarrollo de actividades de explotación minera a cielo abierto es una de las causas que genera cambios evidentes en las coberturas y usos de suelo. Muchas veces las decisiones tomadas sobre si hacer o no minería en una región se toman sin pensar a largo plazo; la confianza excesiva en la tecnología lleva a pensar que más tarde se podrán dejar las cosas tal y como estaban (al menos en apariencia). Lo que se olvida es que parte de la cultura se genera en la relación entre los habitantes de un territorio y su entorno, y al modificar este último se altera la cultura y la forma de relación construida.

Hoy en día es posible utilizar los Sistemas de Información Geográfica (SIG), que junto a otras herramientas hacen factible evaluar la posible expansión de cierta actividad, representada por una cobertura vegetal, en una zona dada.

Las imágenes de satélite son uno de los insumos básicos a la hora de realizar estudios sobre los cambios de coberturas y usos del suelo; estas han sido tomadas desde el año 1972 con la puesta en marcha del proyecto ERTS (Earth Resources Technology Satellite) hoy llamado Landsat 1. Estas imágenes permiten entre otras cosas, conocer cómo han cambiado las coberturas terrestres entre períodos de tiempo dado.

QGIS y GRASS GIS, son programas (software) libres y de código abierto que permiten procesar dichas imágenes. Que sean libres y de código abierto, significa a grandes rasgos que los usuarios del programa tienen los siguientes beneficios: acceso al código fuente (o receta del programa), libre redistribución y modificación del código fuente, pone fin a la dependencia de un proveedor y tiene una amplia red de cooperadores para el uso y modificación del programa (opensource, 2016). Una de las ventajas de utilizar este tipo de programas es que en la mayoría de los casos se puede obtener una copia de forma gratuita o haciendo una donación.

Una herramienta muy utilizada en los últimos años para modelar los cambios de cobertura y usos del suelo es la plataforma de modelación Dinámica EGO (Environmental for Geoprocessing Objects),



U.S. Geological Survey. (2015). Landsat 8 (L8) Data users handbook, Ed 1, USGS.

desarrollada por el Centro de Sensoramiento Remoto de la Universidad Federal de Minas Gerais, Brasil. Su amplia aplicación ha permitido evaluar desde las principales causas de cambio de cobertura, como por ejemplo los factores determinantes de la deforestación en la Amazonía, hasta la expansión de los centros urbanos.

Con las herramientas mencionadas se realizó un trabajo de grado en el departamento de la Guajira ubicado en el extremo norte de Colombia. El objetivo era simular el cambio espacio-temporal de las coberturas del suelo en la zona centro-sur de la cuenca del río Ranchería, con las actividades de aprovechamiento del suelo de las comunidades propias de la región como predominantes. Para ello se hizo una clasificación de coberturas y usos del suelo haciendo un procesamiento de imágenes satelitales Landsat 1 y 2 de los años 1973 y 1978 respectivamente; también se digitalizaron variables espaciales referentes a las vías principales y secundarias (a partir de cartografía obtenida del geoportal del Instituto Geográfico Agustín Codazzi -IGAC-) del año 1963; se obtuvo información sobre centros poblados, distancia a ríos y quebradas y se

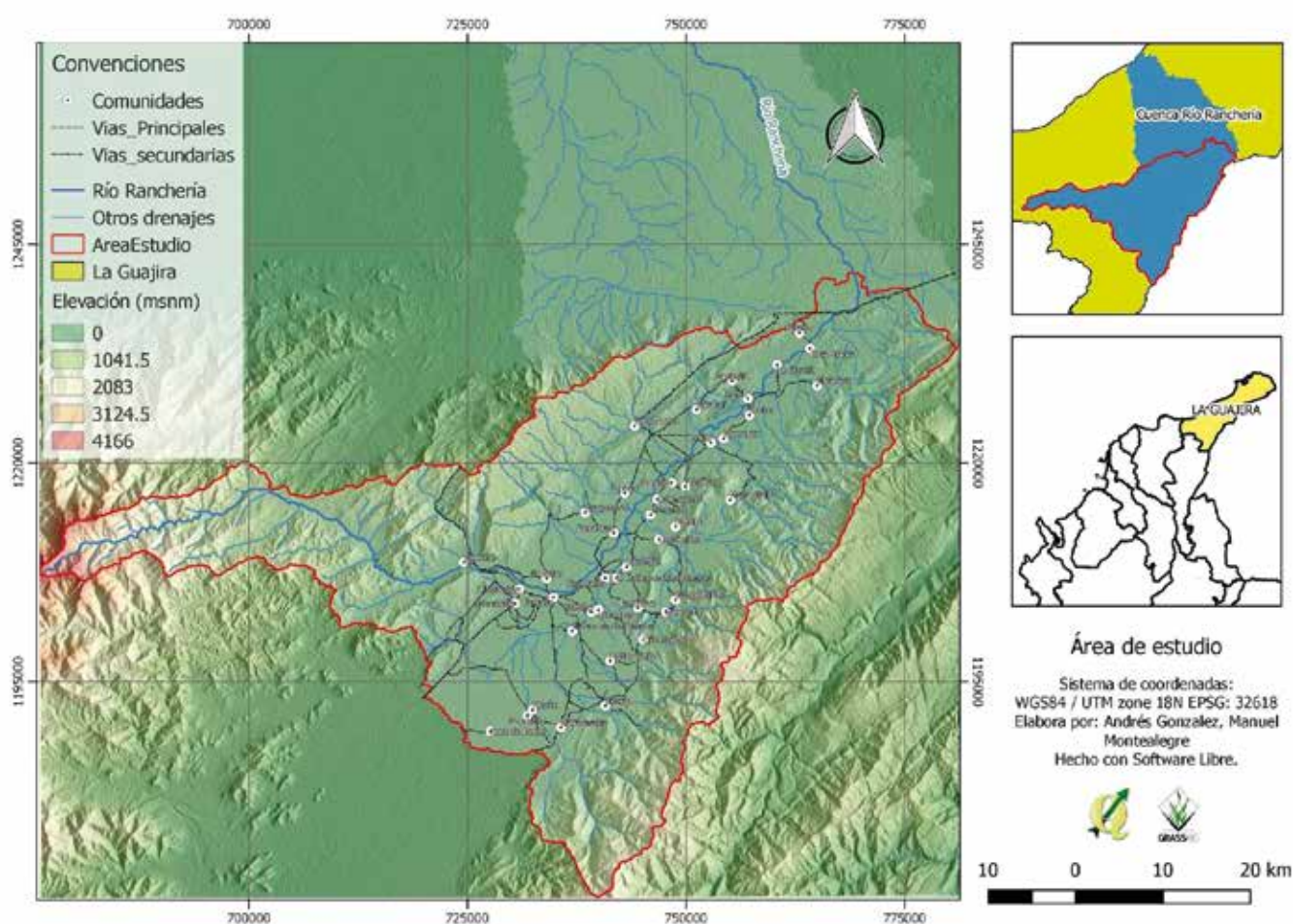
realizó una clasificación de pendientes; lo anterior hace parte de la información base que se ingresó a la plataforma de modelación.

Luego, con la plataforma de modelación D-EGO se tomaron los mapas clasificados de 1973 y 1978, con estos se calcula una matriz de transición donde es posible observar la tasa en que cambió cada cobertura o categoría en el periodo de tiempo estudiado. Con esta matriz y las variables espaciales obtenidas de las herramientas SIG ya mencionadas, se encaminaron rutas de acuerdo a cómo cada actor se relaciona con su territorio y con el entorno. Estos caminos son representados por diferentes escenarios, y para el caso de estudio se plantearon tres: escenario tendencial, de gobernabilidad y de las comunidades.

El primero reflejó cómo sería La Guajira si el comportamiento en el periodo de tiempo analizado (1973 a 1978) se hubiera mantenido. El segundo se generó bajo la suposición de que, durante todo el período de la simulación, hubo políticas que se preocuparon tanto por la forma en cómo se expandían los usos del suelo de la zona como por la



U.S. Geological Survey. (2015). Landsat 8 (L8) Data users handbook, Ed 1, USGS.



protección de los ecosistemas del lugar. Por último, para el tercer escenario se analizaron testimonios de los pueblos originarios y afrodescendientes que habitan ese territorio; dichos testimonios constataron que sus interacciones con su entorno son de respeto; por ejemplo, por la presencia de sitios sagrados y la conciencia de que un ecosistema sano les proveerá de alimentos, razón por la cual llevan actividades de caza y pesca.

Como se puede observar en la figura 4, el escenario con más expansión de las actividades antrópicas fue el tendencial, que se puede comparar con cómo se ha desarrollado la zona hoy en día –solo que sin tener en cuenta la actividad minera– es decir, las actividades que se llevarían a cabo son las de agricultura y ganadería principalmente. En cambio, los escenarios que presentaron menor expansión de la actividad antrópica fueron el de gobernabilidad y el de las comunidades, siendo este último el de más conservación de la vegetación.

Cabe resaltar que las simulaciones realizadas en el trabajo se hicieron para evaluar la expansión de la actividad antrópica y no para evaluar los cambios de coberturas vegetales que pueden darse por cambios en la variabilidad climática u otras presiones ambientales.

Los tres escenarios mencionados plantean lo

que pudo haber sido la región donde se decidió hacer el megaproyecto minero de El Cerrejón, sin considerar otros entendimientos y dinámicas que se desarrollaban en el lugar.

Parte de la intención del trabajo en mención es mostrar que las herramientas que se usaron pueden mejorar la toma de decisiones en cuanto a la planificación y ordenamiento de un territorio en donde se considerarían varios caminos dependiendo de los diferentes intereses, y donde los diferentes actores tengan la misma importancia en las decisiones político-administrativas.

### Glosario:

**SIG:** un **sistema de información geográfica** (conocido con el acrónimo SIG) es un conjunto de herramientas de teledetección, que integra y relaciona usuarios, hardware, software y procesos, que permiten la organización, almacenamiento, manipulación, análisis y modelización de grandes cantidades de datos procedentes del mundo real que facilitan la incorporación de aspectos sociales-culturales, económicos y ambientales conducentes a la toma de decisiones de una manera más eficaz.