

205

EFECTOS DEL DESPLAZAMIENTO FORZADO SOBRE LAS COBERTURAS DEL SUELO

Ficha metodológica

Se realizó un análisis multitemporal para determinar la relación entre el desplazamiento forzado, la expansión urbana y los cambios de las coberturas del suelo en la periferia del municipio de Florencia, Caquetá, uno de los más afectados por el conflicto armado interno en el país. Para esto, se utilizó información de la base de datos del Registro Único de Víctimas – RUV sobre el número de personas desplazadas dentro del departamento de Caquetá y el número de personas desplazadas recibidas por el municipio de Florencia para los periodos de estudio definidos; y se usó la Percepción Remota: Landsat 7, Landsat 8 y Google Earth, para analizar los cambios en la cobertura del suelo.

Los períodos considerados en la investigación se definieron con base en la revisión de diferentes fuentes bibliográficas, entre informes oficiales del Gobierno colombiano, literatura de organizaciones no gubernamentales encargadas de documentar el conflicto y narraciones históricas. A partir de

esta rconsulta se identificaron cuatro fases importantes del conflicto a nivel nacional; la primera, correspondiente a la consolidación paramilitar, entre 1996 y 2002, tiempo durante el cual ocurrieron varios ataques contra la población civil y se generó el mayor flujo de desplazamiento forzado en la historia de Colombia (Granada, 2008). Además, se convocó la primera mesa de negociación entre la guerrilla de las FARC y el Gobierno Nacional (1998-2002), que terminó sin éxito.

La segunda fase comienza con el alto al fuego unilateral de los paramilitares en 2002 y con la implementación de la Política de Seguridad Democrática en el Gobierno de Álvaro Uribe Vélez. En el marco de esta política, se presentaron continuos combates entre la guerrilla y el ejército colombiano, que en ocasiones afectaron directamente a la población civil.

La tercera fase inicia con los diálogos de paz entre el Gobierno de Juan Manuel Santos y la guerrilla de las FARC-EP en el 2012, que

resultaron en la firma del acuerdo de paz y la desmovilización de este grupo armado en el año 2016.

La última fase corresponde al período posterior a la firma del acuerdo de paz, desde el año 2016 a la actualidad.

Con base en estos eventos registrados como representativos a nivel nacional por varias de las fuentes consultadas, se revisaron documentos específicos para el departamento de Caquetá y, considerando ambas escalas, se establecieron dos períodos de análisis. Esto, con el fin de hacer comparaciones entre periodos de tiempo iguales (de seis años cada uno), pero con diferentes niveles de violencia y, según la hipótesis, diferentes consecuencias sobre la expansión urbana y los cambios en la cobertura del suelo en la periferia del municipio de Florencia. El primero, entre 2002 y 2008, después del periodo más violento en el país y el departamento, y el segundo, entre 2012 y 2018, después del inicio del proceso de paz y cuando la violencia en el departamento se había reducido. La magnitud de los periodos se estableció teniendo en cuenta metodologías utilizadas en investigaciones similares a nivel internacional y de acuerdo con la disponibilidad de imágenes satelitales para el área de estudio.

De esta manera, el primer periodo de tiempo (2002-2008) se definió, en el marco de este estudio, como el periodo en que se presentaron flujos

de migración interna importantes asociados a eventos violentos, (después del 2002, registrado como el año más violento en la historia del país) y el segundo periodo (2012-2018), de desescalamiento de la violencia, especialmente en el departamento del Caquetá, por el cese al fuego y el inicio de los diálogos de paz en el 2012.

Finalmente, el área de estudio se delimitó utilizando como referencia el mapa de contaminación lumínica del año 2019. Este mapa muestra el resplandor de luz producido en el cielo nocturno por la reflexión y difusión de la luz artificial propia de algunas actividades humanas o de la presencia de características urbanas en el territorio, como centros poblados, pequeños asentamientos e industrias. Esta metodología se usó con el fin de establecer la periferia de la cabecera municipal de Florencia e incluir en el área de estudio zonas que por lo general no se consideran dentro del límite administrativo de la ciudad, pero que se relacionan y se ven influenciadas por las dinámicas urbanas.

FUENTE DE DATOS Y PROCESAMIENTO

Se seleccionaron cuatro imágenes Landsat obtenidas del sitio web del United States Geological Survey – USGS (Tabla 1) para desarrollar el análisis multitemporal que abarca los dos periodos de tiempo definidos previamente. La

disponibilidad de imágenes satelitales libres de nubes fue limitada, debido a la constante presencia de lluvias característica de la región amazónica colombiana (promedio de lluvia total anual de 3700 mm). No obstante, para la temporada seca en el municipio de Florencia, que se extiende de diciembre a febrero, se lograron obtener imágenes con un promedio de presencia de nubes inferior al 1%.

Para el año 2012 no se obtuvieron imágenes adecuadas, por lo que se usaron imágenes de los primeros meses del año 2013. Las cuatro imágenes Landsat identificadas con el path 8 y Row 59, se cortaron de acuerdo con el área de estudio. Después, las imágenes con huecos o líneas de ausencia de información (bandeado), específicamente para los años 2008 y 2013, fueron corregidas usando la interpolación de la herramienta "Fix Landsat 7 Scanline Error" que contiene el geotool "Landsat Toolbox", elaborado por el Departamento de Transporte del Estado de Washington (WSDOT).

Fecha	Satélite & Sensor	No. de bandas	Resolución espacial (m)	Periodos
08/01/2002	LANDSAT 7 (ETM)	8	30 (15 * & 60 **)	Durante el conflicto
25/01/2008	LANDSAT 7 (ETM)	8	30 (15 * & 60 **)	Durante el conflicto

07/02/2013	LANDSAT 7 (ETM)	8	30 (15 * & 60 **)	Posterior a los diálogos de paz
30/12/2018	LANDSAT 8 (OLI & TIRS)	11	30 (15 * & 100 ***)	Posterior a los diálogos de paz

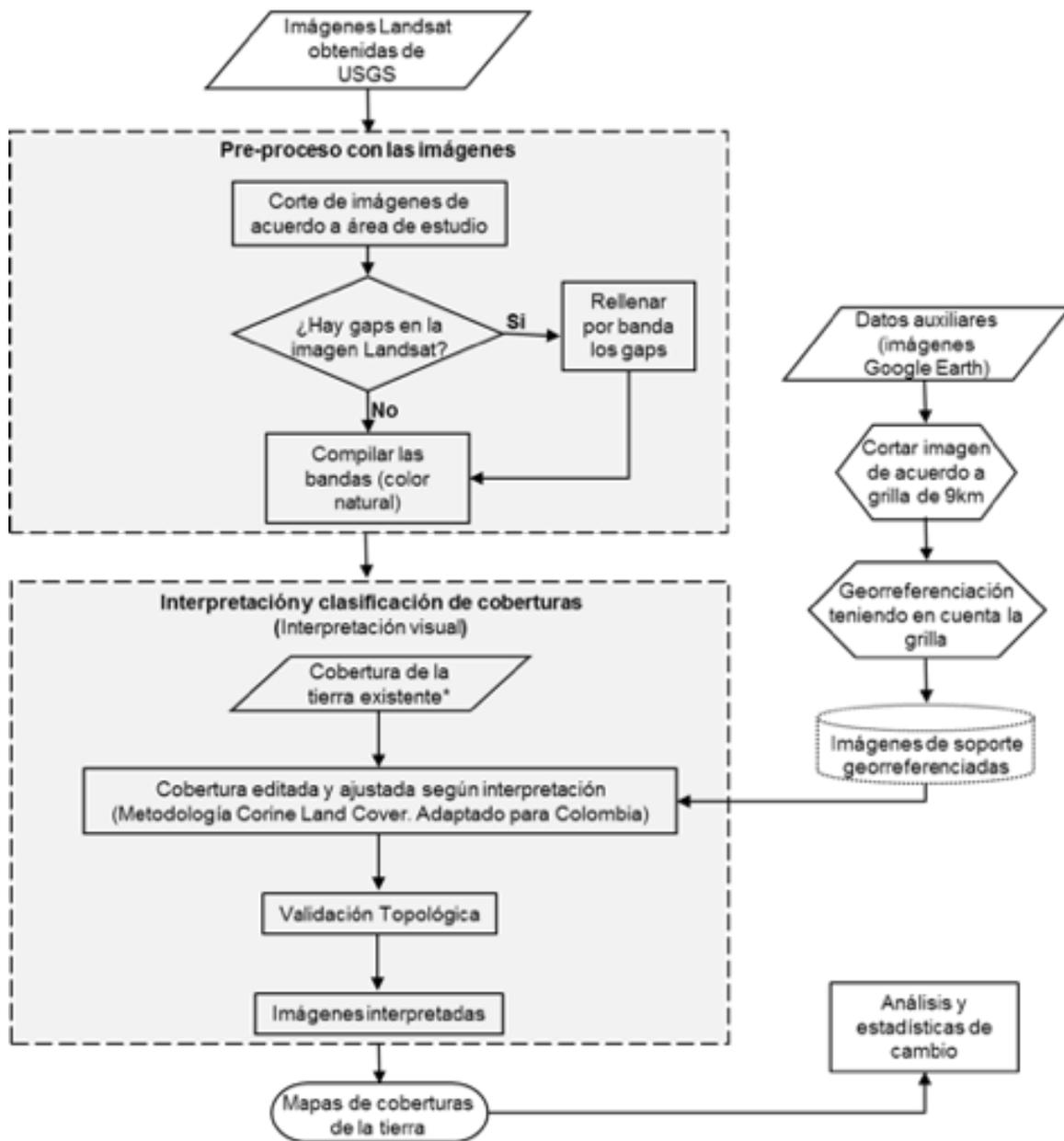
Tabla 1. Imágenes satelitales utilizadas y sus características.

Para determinar las clases de coberturas de la tierra se usó la técnica de interpretación visual de imágenes satelitales que proporciona la teledetección. Las coberturas identificadas para el primer año de estudio (2002) se verificaron, validaron y ajustaron teniendo como referencia información existente de coberturas de la tierra según la metodología CORINE Land Cover (Coordination of Information on the Environment), generadas con imágenes Landsat por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-SINCHI. Esta entidad de orden nacional y con jurisdicción en el territorio de la Amazonia colombiana cuenta con una de sus sedes en el municipio de Florencia, razón por la cual se utilizó como fuente de validación en campo de las coberturas que se generaron y que serían la base para desarrollar la interpretación de coberturas en los años 2008, 2013 y 2018.

Partiendo de las coberturas del 2002, y con el uso de la imagen satelital del año 2008, se definieron los cambios ocurridos entre estas fechas y se realizó la edición con el

software ArcGis 10.3. Esto, soportado con información adicional de la época referente a vías, cuerpos de agua y edificaciones, y con las imágenes de google earth disponibles. El proceso se repitió para los períodos siguientes, iniciando el análisis de cada periodo con la capa de cobertura que se había generado en la anterior interpretación visual. Es decir, que para identificar las coberturas del año 2013, se usó la copia de la cobertura del año 2008 y se modificó según los cambios específicos identificados para este año.

Para validar la calidad de las coberturas y garantizar la coherencia de áreas en los años interpretados, se corrieron las reglas topológicas "Must Not Overlap" y "Must Not Have Gaps". Por último, se obtuvieron mapas a partir de los cuales se analizaron los resultados y se calcularon los cambios en las coberturas del suelo dentro del territorio para los dos periodos.



* Para el primer año de estudio (2002) se utilizó como entrada las coberturas del suelo generadas por Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-SINCHI con jurisdicción en el área de estudio.

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso llevado a cabo para la obtención de las coberturas y el posterior análisis.

Cítese como:

Citación de ficha sugerida: Ruiz, D. & Tamayo, E. (2020). Efectos del desplazamiento forzado sobre las coberturas del suelo. En: Moreno, L. A. & Andrade, G. I. (Eds.). Biodiversidad 2019. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 92p.