

# TRANSFORMACIONES TERRITORIALES, MUDANZAS Y CAMBIOS EN SERVICIOS ECOSISTÉMICOS, ARMENIA, COLOMBIA<sup>1</sup>

## TERRITORIAL TRANSFORMATIONS, MOVEMENTS AND CHANGES IN ECOSYSTEM SYSTEM SERVICES, ARMENIA, COLOMBIA

Ligia Janneth Molina-Rico<sup>\*a</sup>, Jorge Andrés Correa-Valencia<sup>\*\*b</sup>, Alexander Feijoo-Martínez<sup>\*\*\*b</sup>

<sup>a</sup>Universidad del Quindío, <sup>b</sup>Universidad Tecnológica de Pereira

Recibido: 31 de enero de 2018–Aceptado: 20 de septiembre de 2018–Publicado: 14 de diciembre de 2018

### Forma de citar este artículo en APA:

Molina-Rico, L. J., Correa-Valencia, J. A., y Feijoo-Martínez, A. (enero-junio, 2019). Transformaciones territoriales, mudanzas y cambios en servicios ecosistémicos, Armenia, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 10(1), pp. 93-118 DOI: <https://doi.org/10.21501/22161201.3061>

## Resumen

El crecimiento urbano produce impacto en las coberturas boscosas, los territorios agrícolas y la provisión de servicios ecosistémicos. Se propuso en esta investigación analizar en Armenia las relaciones entre el crecimiento urbano, el componente rural y urbano de la población y la oferta de servicios ecosistémicos de provisión (café, plátano y carne). El trabajo se orientó hacia: (i) el análisis de la tendencia demográfica 1938-2005, (ii) la dinámica de expansión entre la cabecera municipal y el territorio agrícola (1998-2015) y, (iii) la oferta de servicios ecosistémicos que aportan a la seguridad alimentaria. En 1998 el municipio experimentó una fragmentación territorial que afectó la oferta de servicios. En el 2015, se evidenció la homogenización territorial, en la zona alta se concentraron los procesos de urbanización en los pastos adyacentes al perímetro urbano, mientras en la zona media y baja dominan los cultivos de café y plátano. La dinámica del cre-

<sup>1</sup> "Servicios ecosistémicos generados por diversos arreglos de cultivo de plátano en el Eje cafetero colombiano" (Código 111065944350) financiado por Colciencias-Universidad Tecnológica de Pereira. Proyecto de investigación culminado, mayo 2015-diciembre 2017.

<sup>\*</sup> Doctora en Ciencias Ambientales, Universidad Tecnológica de Pereira. Grupo de investigación BIOEDUQ, Universidad del Quindío. Grupo de investigación en Gestión de Agroecosistemas Tropicales Andinos, Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia. Profesora Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias de la Educación, Armenia-Colombia. Correo electrónico: janneth@uniquindio.edu.co  <https://orcid.org/0000-0003-2801-2380>

<sup>\*\*</sup> Administrador Ambiental. Grupo de investigación en Gestión de Agroecosistemas Tropicales Andinos, Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia. Correo electrónico: jac8627@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-8959-8960>

<sup>\*\*\*</sup> Doctor en Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia. Profesor titular, Facultad de Ciencias Ambientales. Grupo de investigación en Gestión de Agroecosistemas Tropicales Andinos, Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia. Correo electrónico: afeijoo@utp.edu.co  <http://orcid.org/0000-0002-5226-5233>

cimiento urbano en Armenia generó presión sobre los bosques que disminuyeron las coberturas agrícolas y, en consecuencia, sobre los servicios ecosistémicos que ofrecen estas coberturas en el territorio, lo que afectó la posibilidad de alcanzar un desarrollo rural productivo y sustentable.

## Palabras clave

Andes; Usos terrenos; Cambio demográfico; Expansión urbana; Servicios provisión.

## Abstract

Urban growth has an impact in forested coverages on agricultural territories and the provision of ecosystem services. It was proposed to analyze in Armenia the relations between urban growth, the rural and urban component of the population and the supply of ecosystem services of provision (coffee, banana and meat). The work was oriented in: (i) the analysis of the 1938–2005 demographic trend, (ii) the dynamics of expansion between the municipal seat and the agricultural territory (1998–2015), and, (iii) the supply of ecosystem services that provide to food security. In 1998, the municipality experienced territorial fragmentation, which affected the supply of services. In 2015, a territorial homogenization is evident, in the upper zone the urbanization processes are concentrated in the pastures adjacent to the urban perimeter, while the middle and lower zones are located coffee and banana plantations. The dynamics of urban growth in Armenia created pressure in the forests that declined in 1989 ha, on agricultural coverage and, in consequence, is considered a threat to the ecosystem services offered by these coverages in the territory that affects the purpose of achieving productive and sustainable rural development.

## Keywords

Andes; Land use; Demographic change; Urban sprawl; Supply services.

## INTRODUCCIÓN

Los procesos de ocupación humana se manifiestan con la introducción de usos del terreno que modifican los componentes de la biodiversidad, estos se relacionan de forma directa con el funcionamiento ecológico y los servicios ecosistémicos (en adelante denominados SE) (Balvanera et al., 2017). Las prácticas de uso del terreno y su relación con los cambios en la demografía de los habitantes rurales y urbanos influyen directamente en la oferta de los SE en los territorios agrarios. Con el conocimiento integral de los usos del terreno y los SE que brindan se podrán plantear y discutir explícitamente los costos y beneficios que acompañan la transformación rural/urbana de los sistemas agropecuarios (Sandhu, Porter & Wratten, 2013; Poppenborg & Koellner, 2013).

Además, transformaciones como la urbanización y las prácticas agrícolas se incluyen dentro de los procesos de cambio global, al afectar el funcionamiento del planeta y alterar en diferentes escalas sistemas como el climático (Carvajal y Pabón, 2016). En la escala del paisaje, la transformación de los ecosistemas a usos del terreno con sistemas de cultivo, pastizales, zonas urbanas y otros biomas antropogénicos ha aumentado con el tiempo (Ellis & Ramankutty, 2008), lo que genera el deterioro en la oferta de los SE, que son los beneficios que la población obtiene de los ecosistemas (Balvanera et al., 2017; Trilleras, Jaramillo, Vega & Balvanera, 2015; Millenium Ecosystem Assessment [MEA], 2005). Las zonas urbanas modifican el clima local y regional a través de la isla de calor urbano, lo que altera los patrones de precipitación e impacta sobre la producción primaria neta, las funciones de los ecosistemas, la biodiversidad y los SE (Breuste, Haase & Elmqviste, 2013).

En la escala global, América Latina se considera la región más urbanizada del mundo, con el 80 % de la población concentrada en las ciudades (Organización de Naciones Unidas [ONU]-Hábitat, 2012). Colombia no escapa a esta tendencia, como muchos países de la región, el país viene experimentando un proceso acelerado de concentración de la población en las zonas urbanas. De acuerdo con las cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE] para el censo de 1964, tres cuartas partes de la población era rural, y para el último censo de 2005, tan solo una cuarta parte lo es.

En la actualidad, la urbanización en Colombia se caracteriza por el incremento de la población que vive en zonas urbanas, debido principalmente al crecimiento vegetativo (diferencia entre número de nacidos y número de fallecidos en un lugar por año); esto afecta y genera transformaciones en la densidad poblacional y la expansión de las áreas urbanas (DANE, 2005). De la misma forma, el Departamento del Quindío, área de interés en esta investigación, ha experimentado una tendencia similar de urbanización acelerada, aunque supera el promedio nacional, siendo el tercer departamento con mayor concentración de población urbana, alcanzando el 97 % (DANE, 2005), a pesar de ser el más pequeño del país.

Los procesos de urbanización cambian la forma como la población se relaciona con el territorio (Saud-Casanova, 2007), con mayor impulso en los centros urbanos y caótico hacia afuera, las áreas rurales, lo que incide en la poca valoración de los espacios rurales como sustento de tradiciones culturales, de actividades agropecuarias propicias para la seguridad alimentaria y como lugar de conservación de las tierras para la agricultura y la biodiversidad. A su vez, pasa a ser una alternativa para prolongar el modelo de vida urbano, que pretende elevar el nivel económico de bienestar material y genera el incremento en la demanda de SE (Haropoulou, Smallman & Radford, 2013). De este modo, se afecta el hábitat rural en la medida que los patrones de vida urbanos se extienden hacia suelos altamente productivos y de vocación agrícola (Universidad Externado de Colombia [UEC], 2007). Las implicaciones de este proceso ponen en riesgo la sustentabilidad de la base ambiental del territorio, es decir, la capacidad de oferta de los SE.

Como lo exponen Balvanera et al. (2017), las sociedades están integradas en los ecosistemas, dependiendo e influenciando los SE que producen. Las características de los ecosistemas, como la composición de las especies, la cobertura de los árboles o las condiciones de crecimiento, modulan el tipo y la magnitud de los SE que pueden fluir a las sociedades. Los regímenes de gestión, las tecnologías, los sistemas de tenencia, las tendencias de usos, las coberturas del terreno y acceso, armonizan las formas en que los SE producen y benefician a las sociedades. En otras palabras, los SE son el resultado de las interacciones entre los ecosistemas y las sociedades, que en conjunto forman un sistema socio-ecológico (Binder, Hinkel, Pieter, Bots & Pahl-Wostl, 2013).

Pocos estudios han relacionado los cambios en coberturas y usos del terreno con la oferta de SE y menos para el municipio de Armenia. Nieto, Jiménez y Nieto (2016) realizaron el análisis de la variación de coberturas vegetales, desde el año 1939 hasta el año 1999, y lo compararon con la dinámica de ocupación, el poblamiento del territorio, haciendo un acercamiento a los beneficios ofrecidos de forma general por las coberturas boscosas en la ciudad. Ramírez, Congote y Tafur (2013) analizaron las transformaciones territoriales que ha generado el modelo de ocupación planteado por el Plan de Ordenamiento Territorial (P.O.T) adoptado en 2009, el cual consolidó la transformación urbanística con un nuevo modelo de ocupación que compactó la ciudad, la hizo más densa, reactivó el sector de la construcción e impulsó la concentración de los recursos y programas sociales hacia el centro del perímetro urbano.

En este escenario de transformaciones territoriales, donde el crecimiento urbano y demográfico determina los cambios en el habitar del territorio, se puede llegar al deterioro irreversible tanto de los modos de vida de la población como en la oferta de los SE de los cuales dependen. En el proceso de urbanización se deterioran algunos SE, se limitan los espacios y lugares para la agricultura y se modifican algunos servicios del suelo como la fertilidad y el control de la erosión (Wall et al., 2012; Lavelle, 2013).

La comprensión del crecimiento urbano y demográfico, los cambios de uso del terreno y la oferta de los SE son esenciales para guiar la futura gestión territorial. Asociar estos aspectos de tendencias de usos y coberturas del terreno permitirá evaluar cómo se afecta la oferta de SE. Por lo anterior, se analizaron las relaciones entre el crecimiento urbano del municipio de Armenia, las mudanzas de la población rural/urbana y la oferta de servicios de provisión de alimento desde la agricultura con la producción de café y plátano, y desde la ganadería con la producción de carne; con énfasis en: (i) el análisis de la tendencia demográfica 1938-2005, (ii) la dinámica entre la expansión de la cabecera municipal y el territorio agrícola (1998-2015) y, (iii) examinar la oferta de SE que aportan para la seguridad alimentaria de la población.

Para abordar lo anterior, se propuso como hipótesis que la integración del conocimiento desde los cambios en la población, terrenos ocupados, coberturas y usos del terreno, permitirá evaluar el panorama actual del municipio de Armenia para establecer cómo las dinámicas de la transformación de los procesos de ocupación humana afectan o modifican la oferta de servicios de provisión.

## MÉTODOS

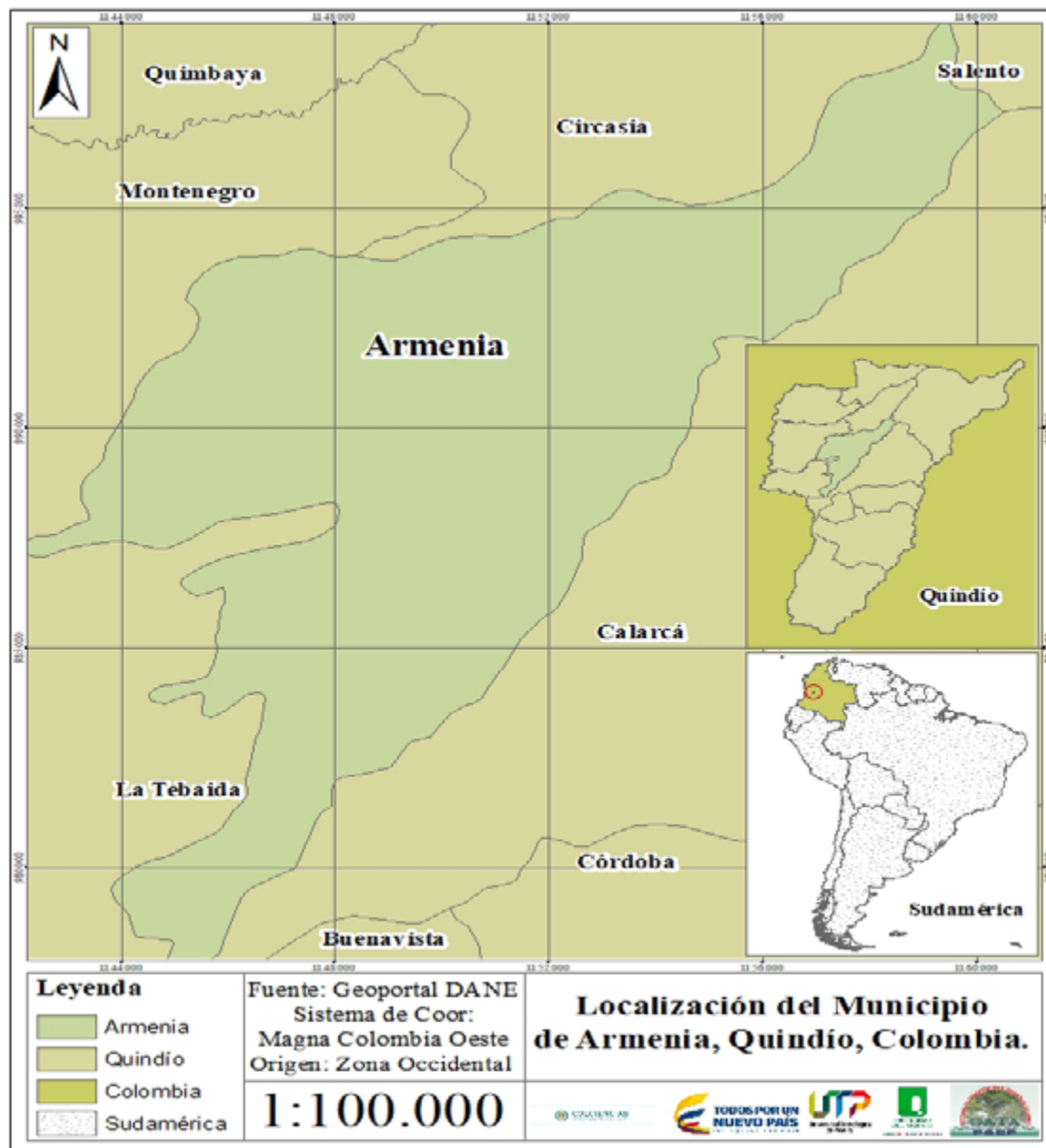
### Área de estudio

El área se localiza en el centro-occidente de Colombia, flanco occidental de la Cordillera central de los Andes, Departamento del Quindío. El análisis multitemporal de cambios en coberturas y usos del terreno se realizó en el área urbano-rural del municipio de Armenia (Figura 1), localizada entre los 4° 32' N, y los 75° 41' W, con alturas entre 1.000 a 2.000 m.s.n.m, precipitación entre 2.000 mm a 2.200 mm, temperatura media anual de 22 a 24 °C y evapotranspiración de 1.100 mm a 1.200 mm (Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC], 2014); (Secretaría de Agricultura Departamento del Quindío, 2015). El municipio cuenta con una extensión total de 121,43 km<sup>2</sup>, siendo 22,53 km<sup>2</sup> su área urbana (19 %) y 98,9 km<sup>2</sup> (81 %) la rural. Cuenta en su división política con 10 comunas, 24 veredas y un corregimiento (El Caimo) (Alcaldía de Armenia, 2008).

El área corresponde con el paisaje de piedemonte que es de origen aluvial y se ubica en las laderas de la Cordillera central, es conocido como el abanico Armenia-Pereira e incluye los municipios de Tebaida, Armenia, Calarcá, Quimbaya y Filandia (Corporación Autónoma Regional del Quindío [C.R.Q.], 2012). Los espacios ocupados por cultivos cafeteros estaban incluidos en las zonas de vida húmedas y muy húmedas subandinas, según las condiciones generales con atributos bioclimáticos apropiados para el cultivo del plátano. En el Quindío, el territorio agrícola que privilegia el servicio de provisión de alimento ocupa el 25 %, mientras que, en el municipio

de Armenia, el territorio agrícola cubre el 69 %. De acuerdo con el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdrige (1979), estos bosques corresponden con la categoría de Bosque Muy Húmedo Montano Bajo (bmh – MB).

Figura 1. Área de estudio municipio de Armenia, Quindío, Colombia.



Fuente: Elaboración propia.

El trabajo se llevó a cabo entre febrero de 2016 y septiembre de 2017, y tuvo como punto de partida el análisis de las situaciones desde dos momentos: (i) La revisión de fuentes de información secundaria que permitieran situar cómo los procesos históricos de ocupación humana del territorio generan cambios en las dinámicas de intervención y en la necesidad de aprovechar los

servicios que provee la naturaleza; (ii) la consolidación y manejo de bases de datos provenientes de muestreo en campo y el análisis multitemporal de las coberturas y usos del terreno en el municipio de Armenia.

## Crecimiento demográfico

Relacionado con la población, se analizó la tendencia demográfica en el municipio de Armenia, para ello se evaluó el tamaño poblacional a partir de los censos poblacionales de 1938, 1951, 1964, 1973, 1985, 1993 y 2005, con la correspondiente proyección al 2012 (DANE, 2005); además se evidenció la transición de la población en las mudanzas rural-urbana.

## Coberturas y usos del terreno

Con el fin de realizar el análisis espacial, evidenciar el proceso de urbanización y los cambios en coberturas y usos del terreno en Armenia, se analizaron dos imágenes satelitales obtenidas de la base de datos del Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS). Las imágenes se escogieron de acuerdo con características de calidad, nitidez, y se tuvo en cuenta que la nubosidad fuera inferior al 15%, y que cada pixel en la imagen correspondiera a 30 metros en el plano. Las imágenes satelitales fueron descargadas a partir del portal web de la USGS, el cual dispone de datos históricos de imágenes obtenidas de los diferentes satélites Landsat con registros que llegan hasta la fecha.

Para el caso de Armenia, las imágenes descargadas correspondían al PATH 9 y ROW 57, cuya escena cubre el área de interés. Teniendo en cuenta la anterior característica, y dado el periodo de tiempo analizado, fueron seleccionadas como insumo dos imágenes Landsat correspondientes con los satélites Landsat 5 TM y Landsat 8 OLI\_TIRS tomadas el 20 de mayo de 1998 y el 20 de junio de 2015, respectivamente. Posteriormente se utilizó el software ERDAS Imagine, versión 9.3, para la corrección atmosférica, radiométrica y geométrica de las imágenes y mejorar la calidad.

Después de procesar las imágenes, se realizó el análisis mediante el uso del software ArcGIS 10.2 y se aplicaron las guías de inicio rápido, establecidas por GIF, que consiste en trabajar las combinaciones de bandas Landsat teniendo en cuenta que cada una representa partes diferentes del espectro electromagnético. De acuerdo con los resultados obtenidos durante el análisis multitemporal (realizado con el software ArcGIS 10.2), se generaron tablas de atributos caracterizando las coberturas y usos del terreno, dando así la posibilidad de conocer datos específicos como área, localización, estado, coordenadas, altitud, entre otros.

## Servicios ecosistémicos de provisión

Luego se seleccionaron tres servicios de provisión: café, plátano y carne. La información de la oferta de los servicios derivados de la agricultura y la ganadería se consultó y cuantificó desde los registros anuales de 1998 y 2015 (Secretaría de Agricultura Departamento del Quindío, 2015), que proporciona datos de la producción agropecuaria en cada municipio. La producción de los cultivos se estimó a través de indicadores de la cantidad de hectáreas cultivadas y del número de toneladas cosechadas al año. La producción de carne se estimó con el número de cabezas de ganado criadas al año. Con esta información se consolidaron los indicadores para evidenciar la oferta espacial y temporal de los SE en los diferentes usos del terreno (Tabla 1).

**Tabla 1.**

*Caracterización de indicadores relacionados con la oferta de servicios ecosistémicos por los diferentes usos del terreno en el sector rural de Armenia, con los años evaluados, superficie cultivada y producción.*

Tipo	Servicio ecosistémico	Beneficio	Indicadores	1998	2015
Provisión	Agricultura	Café	Superficie cultivada ha/año <sup>-1</sup>	2031	2016
			Producción anual ton./año <sup>-1</sup>	2226	2184
	Plátano	Superficie cultivada ha/año <sup>-1</sup>	2406	2946	
			Producción anual ton./año <sup>-1</sup>	29300	50310
	Ganadería	Carne	Número de cabezas de ganado al año	2184	5413

Fuente: Análisis imágenes satelitales (USGS) y evaluaciones agropecuarias, Secretaría de Agricultura Departamental, Gobernación Quindío [EVAS] (1998) (2015).

## RESULTADOS

### Dinámica histórica en el territorio

En los años 50 la región era la más densamente sembrada y productiva del país, la población se caracterizaba por habitar los espacios rurales y por la vocación agrícola, estaba direccionada al establecimiento de sembradíos diversificados con gran oferta para suplir la seguridad alimentaria de los moradores de las fincas. Sin embargo, llega un primer momento de agobio para los agricultores al tener que soportar momentos críticos para sus rutinas de trabajo y de modos de vida; la población fue diezmada y expulsada de sus fincas por la violencia generada por el acceso a la tierra y la violencia partidista (Valencia y Agudelo, 2003).



En la década del 60, el municipio cimentó su economía en la actividad agrícola, con el café como principal producto con predominio por la variedad arábigo, y aparecía en menor escala el plátano, que surge como sombra acompañante. En 1970 la expansión del café alcanzó el máximo en términos de área y producción, se sembraba bajo una caficultura tradicional con sombrío y con el manejo por parte de los agricultores de variedades de café diversificadas en las que predominaban las variedades arábigo y caturra (Zúñiga, Feijoo y Quintero, 2003).

En 1975 se introdujo la variedad de plátano dominico-hartón, que se sembró de forma independiente en Armenia, Calarcá, La Tebaida y Montenegro (Correa, 2010); ella ofrecía grandes expectativas para los agricultores, porque la nueva musácea podía intercalarse con el café e incrementar la producción de alimentos. Para 1980 se dio la incidencia de la caficultura tecnificada, con la introducción de la variedad colombia, que se sembró en surco continuo en forma limpia. Los pastizales casi que se eliminaron, el huerto habitacional y los animales de cría y de compañía desaparecen por la necesidad de tierras libres de competidores y habidas para el ingreso de la agricultura agroindustrial con graves repercusiones en los modelos de agricultura campesina (Zúñiga et al., 2003).

En los años 90, la apetencia por introducir una nueva variedad (colombia), generadora de volúmenes mayores de producción y con gran rentabilidad, que originaba la gran expectativa entre los agricultores, los llevó a modificar lo tradicional (variedades arábigo, borbón, nacional, caturra), con múltiples especies de pancoger, sombrío y densidades de siembra entre 900 y 2.000 árboles por hectárea, por el monocultivo de café a libre exposición solar y con distancias de siembra que promovían la introducción de hasta 10.000 árboles por hectárea. Lo anterior se hizo a expensas del pastizal, en el que se sembró la nueva variedad de café hasta los linderos de las quebradas o nacimientos de agua, y a costa de la extinción del huerto habitacional.

Lo anterior trajo consigo el segundo gran momento de crisis para los que empezaban a dejar de ser cafeteros, porque entre 1995 y 2002 los problemas fitosanitarios y la crisis en el mercado obligaron a los agricultores a eliminar el cafetal con variedad colombia y aumentar los monocultivos como el maíz, el frijol y el plátano (Zúñiga et al., 2003; Zúñiga, Feijoo y Quintero 2004; Feijoo, Zúñiga, Quintero y Lavelle, 2007). Otros agricultores transformaron su quehacer como agricultores y se mudaron a la ganadería, la que posiblemente les ofrecía nuevas expectativas, a pesar que ello implicaba el cambio cultural en las tradiciones del quehacer cotidiano entre un oficio y otro. Posteriormente, parte de estos nuevos ganaderos cambió de oficio por el de ser seleccionador y recolector de arena en las riberas del río La Vieja, o vendió la finca y se mudó con su familia a vivir en el perímetro urbano.

Posteriormente, entre los años 2005 y 2015, la crisis internacional del café y los problemas ambientales asociados con la producción tecnificada generaron el declive en la producción cafetera, se incrementó la cobertura de pastos por el desmonte del café y se estableció el plátano como el

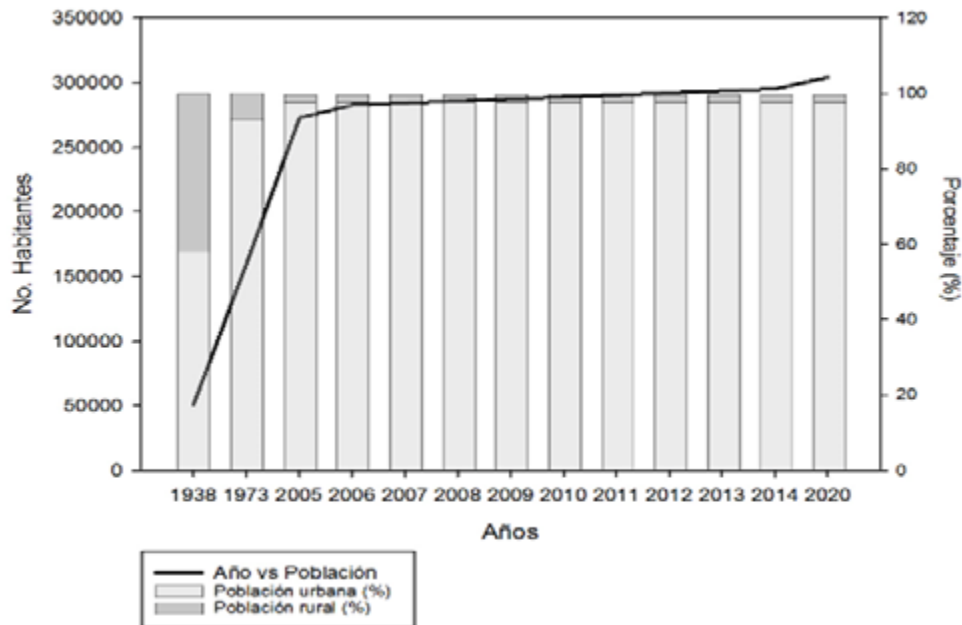
segundo reglón agrícola, el que se convertía en alternativa social, cultural y económica para los caficultores. A partir de todo este entramado de relaciones antagónicas, se generaron profundos cambios en el renglón asociado con la productividad, hechos que redundaron en el menor ingreso de las comunidades, lo que trajo consigo efectos sociales y culturales que deprimieron la condición de vida de los pobladores rurales (Nates y Velázquez, 2009; Correa, 2010) y los llevaron a engrosar las filas de los moradores urbanos, hecho que contribuyó a incrementar el crecimiento demográfico y la densidad poblacional del municipio de Armenia.

## Crecimiento demográfico

La dinámica demográfica en Armenia ha experimentado un crecimiento exponencial en el que la población se transformó en número, con cambios evidenciados a partir de 1938, en los que el municipio estuvo poblado por 50.833 habitantes, y luego mudó, en 1973, a 159.792 (Figura 2). Lo anterior motivado principalmente por la demanda global del café que se mantuvo en ascenso, con incentivos en el incremento del jornal cafetero, muy superior al de otras regiones y al salario mínimo mensual de aquella época. Lo que trajo como consecuencias, la emigración de origen campesino hacía Armenia (Ortiz, 2003) y el crecimiento de la población urbana.

Para los censos de 1938 y 1951 la población de Armenia asentada en la zona urbana era de 29.483 habitantes (58 %) y 57.098 (73 %) respectivamente, con algunas diferencias con respecto al comportamiento nacional de 4.470.000 y 2.530.000 (42 % y 26 %), respectivamente; diferencias que se hacen más notorias para el censo de 1964 cuando a nivel nacional la tendencia urbano rural se cruza; la población urbana en Armenia alcanza el 91 % y a nivel nacional llega al 52 %. El municipio combina una creciente concentración de población en el área urbana con una disminución de población en las áreas rurales. A partir de la década de 1950, motivado por el conflicto armado, se generó un éxodo del campo y se dio la transición urbana, al igual que en todo el resto del país (Figura 3). Esta tendencia se evidenció en los seis censos del siglo XX y en el primer censo del siglo XXI; aunque Armenia supera el promedio nacional, ocupando el tercer puesto en concentración de la población en la zona urbana con el 97 %. Al interior del país, la dinámica social se ha caracterizado por la concentración de la población en la cordillera de los Andes, conformando la región más densamente poblada (UEC, 2007).

Figura 2. Crecimiento poblacional Armenia. Porcentaje del componente rural y urbano de la población.

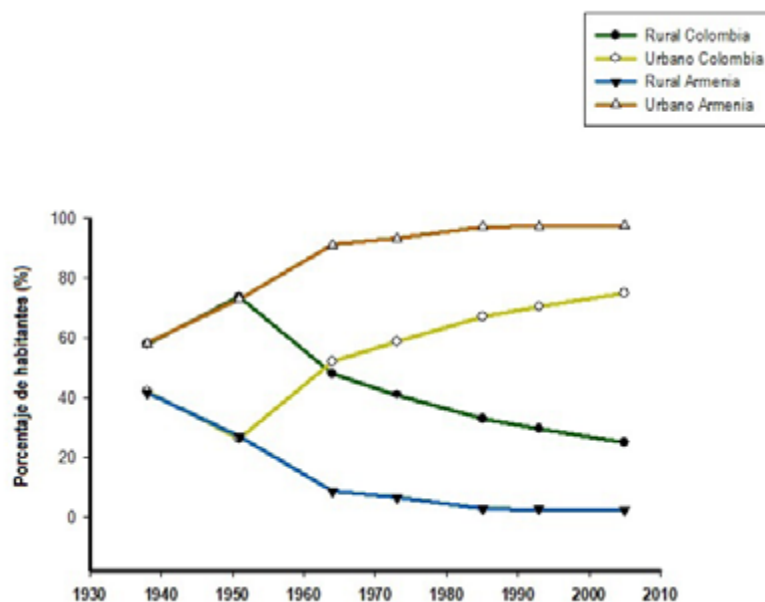


Fuente: DANE, 2015.

Asimismo, los censos muestran que el número de habitantes en los ambientes rurales del municipio ha disminuido con relación a los pobladores del perímetro urbano (de 41 % en 1938 a 2.1 % en 2005); no obstante, entre los años 1938 a 1973 ha sido más rápido el descenso (-34 %), comparado con el período entre 1973 y 2005 (-4,6 %), se evidencia que a partir de 1985 se ha mantenido constante con el 2,9 % de los moradores rurales (DANE, 2005) (Figura 2).

En el año 2005, Armenia se consolida como ciudad intermedia en el país con una población de 280.881 habitantes y con el 97 % de la población concentrada en el área urbana (Figura 2). Es considerada una ciudad densamente poblada, el municipio tiene 2.223 hab/km<sup>2</sup>; en el área urbana residen 13.348 hab/km<sup>2</sup>, y en el área rural sólo 68 hab/km<sup>2</sup> (DANE, 2005). La composición de la población está conformada por 151.965 mujeres y 141.649 hombres; la estructura étnica está representada en 1.674 de población indígena (0,57 %), 9.895 de población raizal afrocolombiana (3,3 %), con predominio de la población mestiza (96 %) (Alcaldía de Armenia, 2013).

Figura 3. Componente rural y urbano de la población comparativo para Armenia y Colombia.



Fuente: DANE 2015.

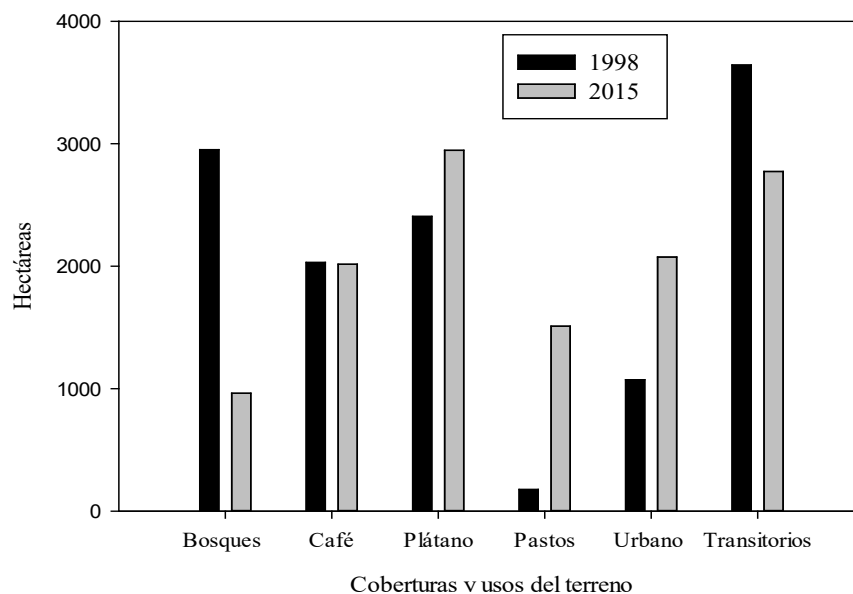
## Coberturas y usos del terreno

El análisis espacial en el municipio de Armenia para el año 1998 evidenció, como predominantes, a los usos del terreno con cultivos transitorios diversos (3.642 ha.) cultivares de plátano (2.406 ha.), seguido por café (2.031 ha.). El predominio de las musáceas se debió a su inclusión en los programas de diversificación propuestos por la Federación de Cafeteros de Colombia para superar la crisis del café. Para aquel momento, los cultivos transitorios, el plátano y el café, ocupan la zona media y baja, con preponderancia en la parte central y sur del municipio; mientras que el área urbana irrumpe con 1.073 ha., con asentamientos mayoritarios en el norte. Los bosques con 2.952 ha. eran la segunda cobertura dominante, estaban representados por pequeños fragmentos que ocupaban las cañadas urbanas, las zonas que bordeaban la ciudad y algunos pequeños fragmentos en la zona media y baja del municipio intercalados en la zona agrícola (Figuras 4 y 5).

Para el año 2015 en los espacios rurales, el uso dominante del terreno es el plátano (2.946 ha.), seguido por cultivos transitorios (2.773 ha.), café (2.016 ha.), pastos (1.510 ha.) y bosques (962 ha.). Se logró documentar con gran preocupación la pérdida de 1.990 ha. en bosque, siendo la cobertura más afectada. La misma tendencia de reducción se evidenció en los cultivos transitorios en 869 ha. y el cultivo de café que disminuyó en 14 ha. Las coberturas que aumentaron fueron pastos en 1.333 ha. y el plátano en 540 ha., el incremento en éstas coberturas se relaciona con el incremento en la producción de carne y plátano (Figuras 4 y 5).

El área urbana se consolida en el norte y centro del municipio con la ocupación de 2.074 ha., lo que significa que es el tercer uso del terreno en orden de importancia en el municipio, hechos que se evidencian en la desaparición de veredas rurales, al ser convertidas en suelo de uso urbano, como el caso de la vereda Mesopotamia y alrededor de las dos vías de acceso por carretera al sur del municipio, la vía al Valle y al Caimo (Figura 5A y 5B).

Figura 4. Cambio en las coberturas y usos del terreno en el municipio de Armenia, Quindío 1998-2015.

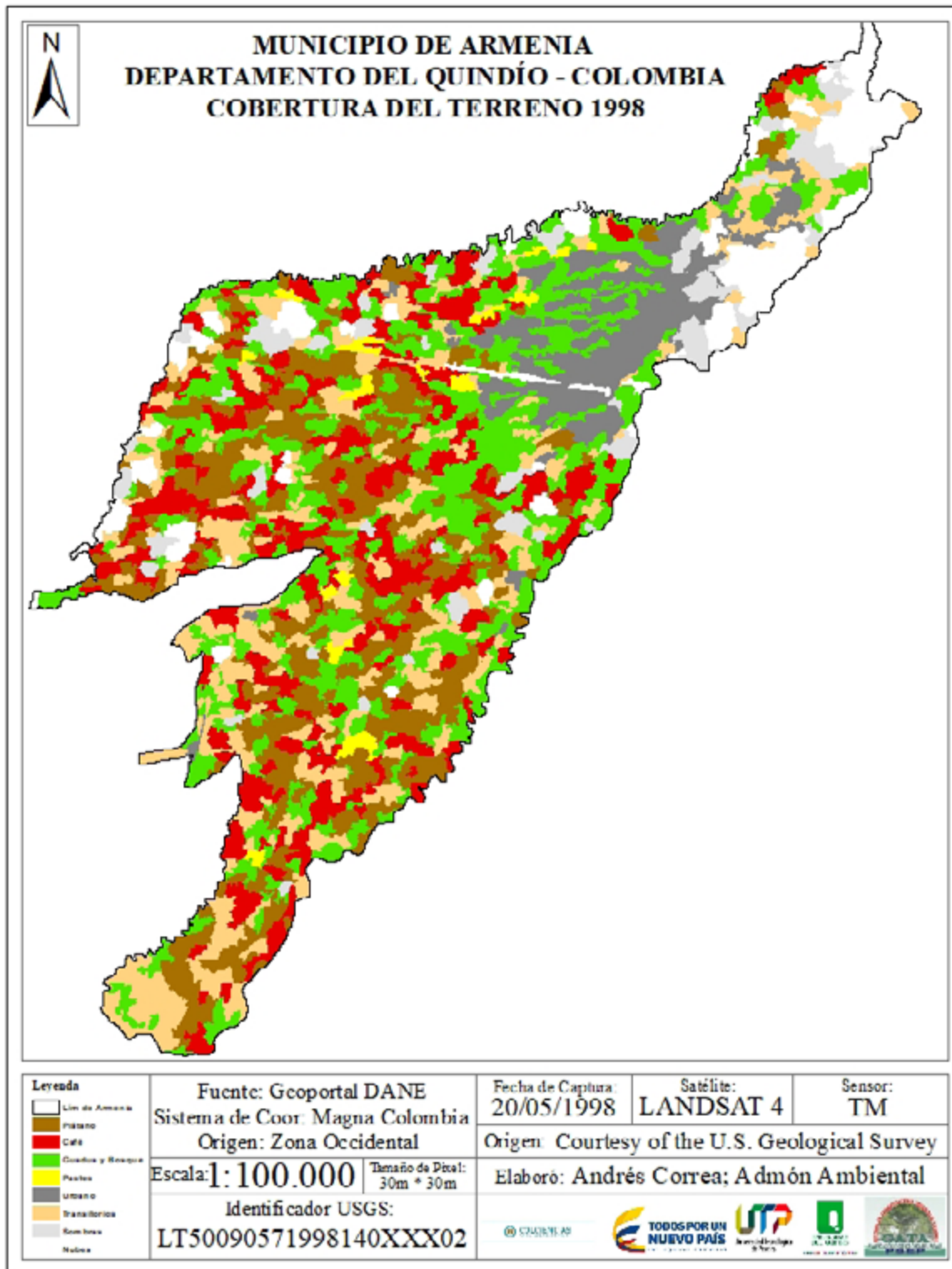


Fuente: Análisis imágenes satelitales USGS.

## Servicios ecosistémicos de provisión

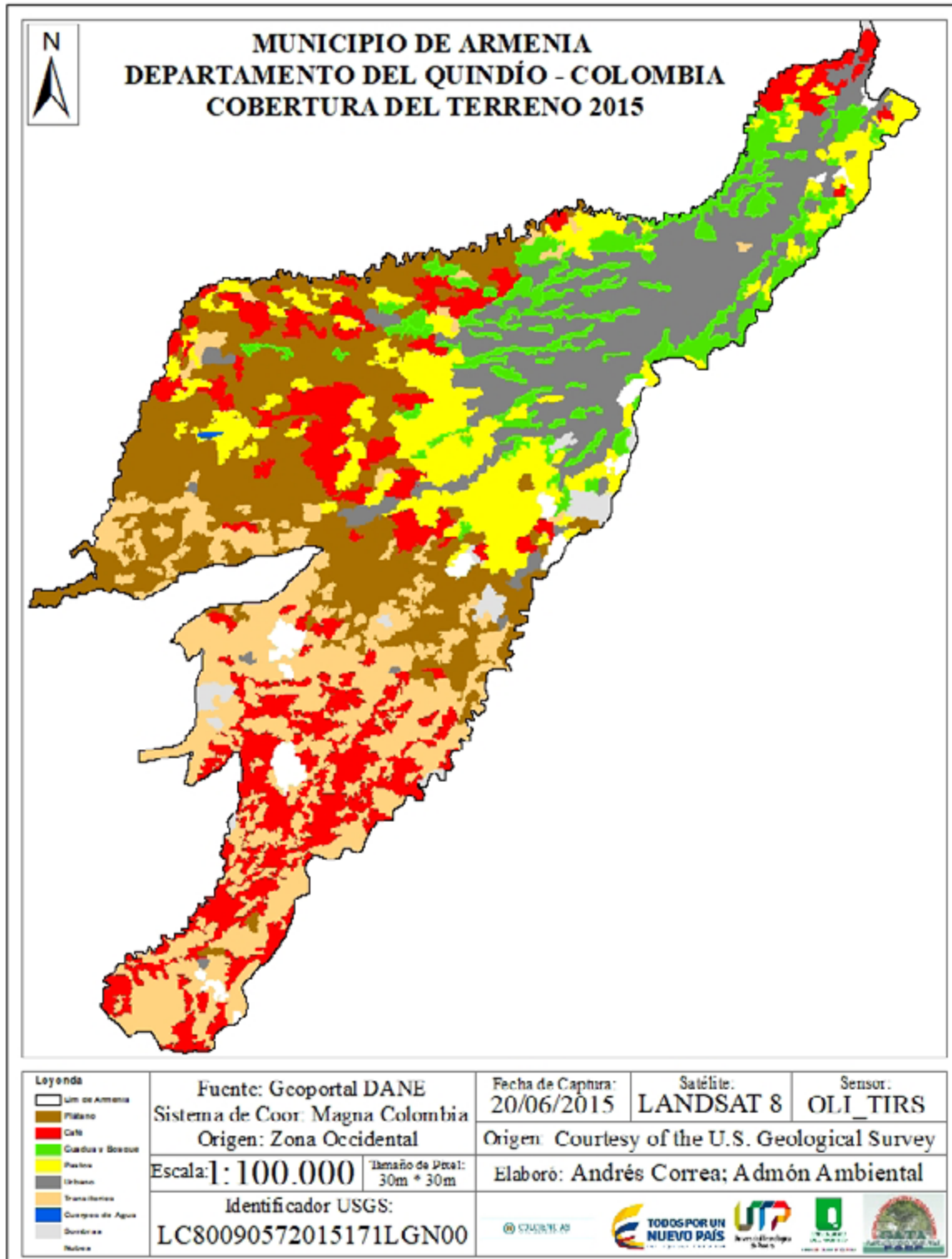
En el municipio, a principios del siglo XX, se estableció la producción de café y plátano en una transición desde sistemas tradicionales hasta tecnificados. La superficie destinada a la producción de café disminuyó de 2.030 ha. en 1998 a 2.016 ha. en 2015, disminuyendo en 14 ha., y la producción anual también disminuyó al pasar de producir 2.226 ton./año en 1998 a producir 2.184 ton./año en 2015. Con respecto al cultivo de plátano en 1998 ocupaba 2.406 ha. y en 2015, 2.946 ha., por lo tanto, aumentó la superficie cultivada en 540 ha., lo que trajo como consecuencia el incremento en la producción de 29.300 ton./año en 1998 a 50.310 ton./año en 2015, y ratifica al municipio de Armenia como el primer productor de plátano a nivel departamental, con el 22 % de la producción (Secretaría de Agricultura Departamental del Quindío 1998; Secretaría de Agricultura Departamental del Quindío 2015). A nivel nacional, Arauca y Antioquia son los mayores productores con 384.460 ton. y 291.510 ton., respectivamente, y el Quindío ocupa el tercer lugar con 232.961 ton., a pesar de ser el departamento más pequeño del país (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Social [MADS], 2015).

Figura 5A. Coberturas y usos del terreno en el Municipio de Armenia, Quindío.



Fuente: U.S. Geological Survey

Figura 5B. Coberturas y usos del terreno en el municipio de Armenia, Quindío



Fuente: U.S. Geological Survey

La ganadería estuvo representada principalmente por el ganado bovino para la producción de carne, que duplicó la producción al pasar de 2.184 cabezas de ganado en 1998 a 5.413 cabezas de ganado en 2015 (Secretaría de Agricultura Departamento del Quindío, 2015). El crecimiento del número de cabezas de ganado coincidió con la crisis del café y los programas de erradicación de cafetales que incorporó la Federación de Cafeteros de Colombia, hechos que condujeron a la transformación cultural en la vocación de los productores con el paso de cultivadores a criadores; además, se introducen variedades de pasto mejorado como *Cynodon nlemfuensis* o *Brachiaria decumbens* (Tirado-Mejía et al., 2017; Zúñiga et al., 2003; 2004), que aumentaron en un 36 %, al igual que los cultivos forrajeros y sistemas silvopastoriles; caso contrario fue el de la pradera tradicional, que disminuyó.

## DISCUSIÓN

### Crecimiento demográfico

En casi cinco décadas, el municipio pasó de asentamientos mayoritarios rurales a urbanos. El crecimiento urbano se alimentó principalmente de la migración del campo a la ciudad debido al éxodo rural, que obedeció a la violencia por el acceso a la tierra y a la violencia partidista en la década de 1950 a 1960, a las precarias condiciones de tenencia de la tierra, a la incursión de la producción agroindustrial y al modelo que tomó al sector de la construcción como motor de la economía, alimentado con la mano de obra barata proveniente del campo (Duque-Escobar, 2011; Ramírez et al., 2013).

Zúñiga et al. (2004) proponen interpretar el fenómeno de desplazamiento del área distante del centro del perímetro urbano hacia el centro, por dos vías: la primera, el campo desolado debido a dificultades en el acceso libre a la tierra por parte de campesinos, conflictos de usos del terreno, ganadería extensiva, tierras en pocos propietarios, influencia de actores armados ilegales, tenencia de la tierra, ausencia de relaciones horizontales entre actores, migración hacia cabeceras municipales incapaces de generar empleo, además que el gobierno firma tratados de libre comercio y crea incentivos para el empresariado agroindustrial (PNUD, 2011), o también la pérdida de tierras para la agricultura motivada por la expansión del perímetro urbano. Probablemente, los procesos conducirían a la desolación del campo, sin embargo, las cifras están demostrando que, a pesar de los avatares, se presentan algunos mecanismos que han permitido a los agricultores resistir el embate de fuerzas que irradian antagonismos, generan resistencia y posibilitan actuar con autonomía para generar bienestar.



En la segunda vía se concibe que las culturas campesinas han cimentado la continuidad en sus espacios a través de las maneras como se relacionan con la naturaleza y la capacidad de actuar y, por lo tanto, la presencia de relaciones de dependencia, inseguridad, marginalidad y falta de perspectivas, hacen del modo de explotación agrícola una institución necesaria (Van der Ploeg, 2010) que se cimienta en la heterogeneidad social (Long, 2007).

Entre las múltiples implicaciones de orden ambiental que conllevan los procesos de expansión, densificación y concentración urbana, se destaca la pérdida de ruralidad, y el espacio rural ya no se asume como un espacio para ser productivo, sino como un espacio para ser consumido y explotado. La dinámica socioeconómica se modifica, se pierde la fuerza del empleo rural y predomina el sector secundario de la economía con la oferta de servicios en el sector de la construcción y la industria incipiente como generadora de empleo de baja capacidad adquisitiva (Medina y Fonseca, 2005).

## Coberturas y usos del terreno

En 1998 los bosques fueron la segunda cobertura con 2.952 ha. Se logró documentar la pérdida de 1.989 ha. de bosques, lo que pone en riesgo la base ambiental del territorio al disminuir estas coberturas y los SE que generan, además del deterioro en la conservación de la biodiversidad. En el 2015 pasó a ser la sexta cobertura después de los usos agrícolas, cuando desaparecieron los bosques que circundaban la ciudad y fueron reemplazados por pastos; además el tamaño y el número de las cañadas urbanas también disminuyó de forma considerable; y los pequeños fragmentos de bosque dispersos en la zona media y baja del municipio desaparecieron, afectando de forma directa la oferta de SE de éstas coberturas (Nieto et al., 2016).

El municipio experimentó en 1998 una acelerada fragmentación territorial en la zona media y baja, producto de nuevos predios rurales y suburbanos que afectaron de forma directa la oferta de SE de provisión de alimento. Los cultivos transitorios eran el uso dominante, con 3.642 ha. han aportado a la diversidad agrícola, seguido por el plátano (2.046 ha.) y el café (2.030 ha.); los pastos ocupaban tan solo 176 ha., como producto de la expansión del monocultivo de plátano.

En la actualidad, se evidencia una homogenización territorial (Figura 5), en la zona alta del municipio se concentran los procesos de urbanización en los pastos adyacentes al perímetro urbano; el uso ganadero representado en los pastos se ha incrementado en 1.333 ha. y en la zona media y baja del municipio dominan los cultivos de plátano (2.946 ha.) y café (2.016 ha.). Así mismo, la gestión del territorio está focalizada en pocos servicios de provisión, desde la agricultura y la ganadería expandiendo su frontera sobre las coberturas boscosas. En la ventana temporal evalua-

da, la producción de plátano se ha duplicado, al igual que la producción de carne (Tabla 1), lo que supone una reducción en la oferta de otros servicios como por ejemplo los servicios de regulación del suelo (Bennett, Peterson & Gordon, 2009).

Como resultado, en la transición 1998-2015 se establece que el proceso de urbanización ha significado la expansión de la ciudad en 1.000 ha., esta modificación refleja una transformación territorial con efectos en la oferta de SE (Figuras 5A y 5B). En Armenia el componente urbano del municipio ha extendido significativamente sus límites, la planeación a largo plazo ha generado la construcción de una ciudad lineal que ha tendido a alargarse en 10 km. longitudinales, lo que se ha denominado “linealización extrema norte-sur” (Botero, 2003). Posterior al terremoto de 1999, el proceso de reconstrucción impulsó el desarrollo urbanístico hacia el sur-oriente sobrepasando el actual Cementerio Jardines, el perímetro urbano y el perímetro de servicios, con urbanizaciones como Génesis, Bambusa, etc. (Nieto et al., 2016).

Es así que, con respecto al censo agropecuario de 2014, se evidenció con preocupación que en el 35 % de los predios rurales del municipio se están desarrollando actividades diferentes a las agropecuarias (DANE, 2016). Lo que vislumbra un trascendental cambio en la ocupación del territorio y probablemente se esté forjando un conflicto de uso del suelo con otros sectores productivos, en este caso del sector secundario de la economía, generador de servicios como el turismo, con el consecuente desplazamiento de campesinos.

En el caso concreto, de acuerdo con Bedoya y Guzmán (2014), la creciente demanda de bienes y SE que genera una ciudad núcleo como Armenia sobre el entorno rural aledaño, cambia el uso del suelo y genera un tipo de urbanización que tiene características *rururbanas* (transición rural-urbano), en donde algunas actividades urbanas se desarrollan en suelo rural (Ruíz-Salguero, Rubiano, González, Lulle y Bodnar, 2007). Estas áreas rurales pierden rápidamente su vocación agrícola y se especializan como zonas de vivienda campestre o zonas de viviendas secundarias para recreación y el turismo.

Así, la transformación físico-espacial de la ciudad en los últimos 10 años se caracterizó por un incremento en el espacio público, la infraestructura vial, el equipamiento urbano, la construcción de vivienda; lo anterior direccionado principalmente por el proceso de reconstrucción post-terremoto que trajo como consecuencia que la ciudad ampliará su perímetro urbano (Ramírez et al., 2013). Esta dinámica urbana genera una presión sobre las coberturas naturales y agrícolas, y a su vez se considera una amenaza sobre los SE provistos por estas coberturas en el territorio que vulnera el propósito de alcanzar un desarrollo rural sustentable.

Las ciudades, cuanto más grandes y complejas son, mayor es su dependencia de las áreas circundantes y vulnerabilidad frente al cambio del entorno (Tickell, 1997). Armenia es un centro de alta densidad (2.223 hab/km<sup>2</sup>), que requiere de nuevas orientaciones en la futura gestión territo-

rial. Posiblemente, la alta densidad no sea la principal situación a enfrentar para convertirla en viable y compatible con los nuevos retos de distribución y ocupación espacial, sino también la necesidad de incorporar el concepto de ciudad compacta de Rogers (1997), en el que se reducen los automóviles y se introducen más bicicletas para permitir el ahorro de energía para el transporte, menos trancones y mejor calidad del aire, más zonas verdes y parques con árboles y jardines para bajar las altas temperaturas o mitigar el impacto de las lluvias. Otro aspecto crucial de abordar sería el de la deslocalización del empleo (fuentes de ocupación próximas a los hogares), estudio (proponer modelos de educación virtual) y producción de alimentos no especializada en dos productos, sino diversificada y situada en la periferia de la ciudad.

## Servicios ecosistémicos de provisión

Los procesos de transformación de coberturas y usos del terreno (bosque a monocultivos y pastizales), se relacionan con la oferta de SE al homogenizarse las condiciones ambientales. La transición de cultivadores a criadores incrementó el impacto ambiental en los nuevos usos establecidos, se desnudaron los suelos al reducir la capacidad de reciclaje de biomasa vegetal (Díaz, 2009) por la ausencia de árboles, se disminuyó la captura del carbono, se compactaron los suelos con graves efectos en la capacidad de albergar la biodiversidad (Feijoo et al., 2007; Feijoo, Carvajal, Zúñiga, Quintero & Fragoso, 2011).

Considerando que la agricultura tradicional se ha visto reducida tanto en superficie como en producción debido a la expansión de los sistemas agroindustriales, el aumento en la producción de alimentos supone una disminución de la capacidad de los ecosistemas para ofrecer servicios de regulación del suelo (Lavelle, 2013). El cambio en los usos del terreno y la consecuente degradación de los ecosistemas y la biodiversidad afectan la oferta de SE, por consiguiente, la hipótesis formulada en este artículo se corroboró al precisar que la demanda de los servicios de provisión está aumentando a medida que crece la población, se modifican las coberturas y usos del terreno, y se incrementa la urbanización en Armenia. La interpretación de la relación entre los procesos de ocupación humana, los cambios en el crecimiento poblacional, los cambios de usos del terreno y su impacto en las funciones ecológicas, con consecuencias en la oferta de SE, exige el análisis de los componentes ecológico y social involucrados en una decisión que supone la obtención de un servicio a costa de otros, lo que resulta ser una tarea compleja. La comprensión integral de los servicios que son ofertados desde las diferentes coberturas y usos del terreno, y que constituyen el reflejo de la actividad sociocultural en un territorio, son fundamentales para la planificación del desarrollo socioeconómico del país, de ahí su trascendencia en la inclusión de los planes de desarrollo rural.

Se requieren evaluaciones orientadas a establecer cómo las dinámicas de la transformación de los procesos de ocupación humana afectan o modifican la oferta de SE. La mayoría de los servicios son coproducidos tanto a través de procesos ecosistémicos como de acciones sociales, por lo que su evaluación no puede separarse del contexto social en el que están incorporados (Lakerveld, Lele, Crane, Fortuin & Springate-Baginski, 2015). Una alternativa para lograr una agricultura sustentable es la incorporación de una visión socioecológica en los procesos de toma de decisiones y de gestión de los sistemas ecológicos y sociales en conjunto; esta visión permitirá comprender la interacción sociedad y ecosistemas en diferentes escalas de tiempo y espacio y reconocer que la sustentabilidad es consecuencia de fomentar procesos sociales y económicos que aseguren la oferta de los SE. La comprensión de los procesos ecológicos, económicos y sociales y las interrelaciones entre estos en el territorio requiere la integración de los propósitos de producción, el consumo y objetivos de protección que configuren la ocupación rural.

## CONCLUSIONES

La dinámica del crecimiento urbano en Armenia genera una presión sobre los bosques, los usos agrícolas y, a su vez, se considera una amenaza sobre los servicios ecosistémicos que ofrecen estas coberturas en el territorio, lo cual vulnera el propósito de alcanzar un desarrollo rural productivo y sustentable.

En 1998 el municipio experimentó una acelerada fragmentación territorial que afectó de forma directa la oferta de servicios ecosistémicos. En la actualidad se evidencia una homogenización territorial en la zona alta del municipio, se concentran los procesos de urbanización en los pastos adyacentes al perímetro urbano, mientras en las zonas media y baja dominan los cultivos de café y plátano; lo anterior refleja el patrón espacial de los servicios derivados de la agricultura y la ganadería. La gestión del territorio está focalizada en dos servicios de provisión, lo que supone una reducción en otros servicios ecosistémicos.

El cambio en los usos del terreno y la consecuente degradación de los ecosistemas afecta la oferta de servicios ecosistémicos. Por otro lado, la demanda de los servicios está aumentando a medida que crece la población y se incrementa la urbanización. Sólo los servicios de provisión relacionados con mercados nacionales están en auge, como el plátano y la producción de carne.

## AGRADECIMIENTOS

---

A los agricultores, por su acompañamiento y por permitir que irrumpiéramos en sus espacios, en los que experimentan, ensayan y modifican sus sistemas agrícolas para conseguir los medios de vida. Al Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) y a la Universidad Tecnológica de Pereira por la financiación del proyecto: “Servicios ecosistémicos generados por diversos arreglos del cultivo de plátano en el Eje cafetero colombiano” bajo la dirección del profesor Alexander Feijoo Martínez y al grupo de investigación Gestión de Agroecosistemas Tropicales Andinos. A la Universidad del Quindío por brindar la comisión de estudios para doctorado a la primera autora de este artículo.

## CONFLICTO DE INTERESES

---

Los autores declaran la inexistencia de conflicto de interés con institución o asociación comercial de cualquier índole. Asimismo, la Universidad Católica Luis Amigó no se hace responsable por el manejo de los derechos de autor que los autores hagan en sus artículos, por tanto, la veracidad y completitud de las citas y referencias son responsabilidad de los autores.

## REFERENCIAS

---

- Alcaldía de Armenia. (2008). *Ficha técnica municipal*. Quindío, Colombia: Oficina de Planeación Municipal. Recuperado de <https://www.armenia.gov.co/download/ficha-basica-municipal/>
- Alcaldía de Armenia. (2013). *Ficha Técnica Municipal*. Quindío, Colombia: Oficina de Planeación Municipal. Recuperado de <https://www.armenia.gov.co/download/ficha-basica-municipal/>
- Balvanera, P., Quijas, S., Karp, D., Ash, N., Bennett, E., Boumans, R., ... & Walz, A. (2017). Ecosystem Services. En: M. Walters y R. Scholes (Ed.). *The Geo Handbook on Biodiversity Observation Networks* (pp. 39-78). Pretoria, South Africa: Springer Open. Recuperado de <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-27288-7.pdf>

- Bedoya, E., y Guzmán, S. (2014). Modelos territoriales estudio de caso región centro occidente. *Luna Azul*, (39), 271- 290. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n39/n39a16.pdf>
- Bennett, E.M., Peterson, G. D, & Gordon, L. J. (2009). Understanding Relationships among Multiple Ecosystem Services. *Ecology Letters*, 12: 1–11. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1111/j.1461-0248.2009.01387.x>.
- Botero, N. (2003). Armenia: la ciudad de ayer v.s la ciudad de hoy. En: J. Lopera (Ed.), *Compendio de historia del Quindío*. (pp. 443-479). Armenia: Editorial Universitaria de Colombia.
- Binder, C., Hinkel, J., Pieter W. G., Bots & Pahl-Wostl, C. (2013). Comparison of Frameworks for Analyzing Social-ecological Systems. *Ecology and Society*, 18(4): 26. DOI: <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05551-180426>
- Breuste, J., Haase, D., & Thomas Elmqvist. (2013). Urban Landscapes and Ecosystem Service. En: S. Wratten., Sandhu H., Cullen R., and Costanza R. (Eds.), *Ecosystem Services in Agricultural and Urban Landscapes* (pp. 83-104). Oxford: Wiley Blackwell Press.
- Carvajal, A. F., y Pabón, D. (2016). Transformación de la superficie terrestre por la actividad humana y su relación con el cambio climático. *Sociedad & Naturaleza*, 28(2): 185-198. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-451320160201>
- Corporación Autónoma Regional del Quindío (C.R.Q). (2012) Plan de gestión ambiental para el departamento del Quindío. 2003 – 2012. Recuperado de <http://www.crq.gov.co/images/Planes-de-Accion/PGAR.pdf>
- Correa, T. A. (2010). *Incidencia del cambio productivo en una sociedad regional: caso plátano en el Quindío* (Tesis de Maestría). Bogotá, Colombia: Universidad Javeriana. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co:8443/bitstream/handle/10554/1101/CorreaToroAlonso2010.pdf>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2015). *Censo nacional*. Recuperado de [http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion/192.168.1.200/Anda\\_4\\_1/index.php](http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion/192.168.1.200/Anda_4_1/index.php)
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2016). *Tercer Censo Nacional Agropecuario*. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/files/images/foros/foro-de-entrega-de-resultados-y-cierre-3-censo-nacional-agropecuario/CNATomo2-Resultados.pdf>

- Díaz, P. M. (2009). Efecto de las prácticas de manejo sobre la edafofauna, producción y descomposición de hojarasca en cuatro agroecosistemas de la cuenca del río La Vieja (Tesis de Maestría). Risaralda: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Duque-Escobar, G. (21 de noviembre de 2011). Proezas cafeteras y desafíos de futuro. *La Patria*. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/5272/1/gonzaloduqueescobar.201175.pdf>
- Ellis, E. C., & Ramankutty N. (2008). Putting People in the Map: Anthropogenic Biomes of the World. *Front Ecol Environ*, 6(8), 439-447. DOI: <http://dx.doi.org/10.1890/070062>
- Feijoo, A., Zúñiga., M. C., Quintero, H. y Lavelle, P. (2007). Relaciones entre el uso de la tierra y las comunidades de lombrices en la cuenca del río La Vieja, Colombia. *Pastos y Forrajes*, 30(2), 235-249. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03942007000200005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942007000200005)
- Feijoo, A., Carvajal A., Zúñiga C., Quintero H., & Fragoso C. (2011). Diversity and Abundance of Earthworms in Land Use Systems in Central-Western Colombia. *Pedobiología*, 54(Supplement), S69-S75. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pedobi.2011.09.016>
- Haropoulou, M., Smallman, C., & Radford, J. (2013). Supply Chain Management and the Delivery of Ecosystems Services in Manufacturing. En: S. Wratten., H. Sandhu, R, Cullen & R. Costanza (Ed.), *Ecosystem Services in Agricultural and Urban Landscapes* (pp. 157-176). Oxford: Wiley Blackwell Press.
- Holdrige, L. (1979). *Ecología basada en zonas de vida*. San José, Costa Rica: IICA.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2014). Coberturas y usos de la tierra en el Departamento del Quindío. Escala 1: 10.000. Armenia-Quindío, Colombia.
- Lakerveld, R., Lele, S., Crane, T. A., Fortuin, K., & Springate-Baginski O. (2015). The Social Distribution of Provisioning Forest Ecosystem Services: Evidence and Insights from Odisha, India. *Ecosystem Services*, 14, 56-66. DOI: 10.1016/j.ecoser.2015.04.001.
- Lavelle, P. (2013). Soil as a Hábitat. En: D. H. Wall, (Eds.), *Soil Ecology and Services Ecosystems* (pp. 7-27). Oxford: Oxford University Press.
- Long, N. (2007). *Sociología del desarrollo: una perspectiva centrada en el actor*. San Luis Potosí: Editorial El Colegio de San Luis/Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.

- Medina, M. y Fonseca, D. C. (2005). Trayectoria de paradigmas que explican la fecundidad. *Desarrollo y Sociedad*, (55), 57-100. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1691/169114664002.pdf>
- Millenium Ecosystem Assessment [MEA]. (2005). *Ecosystems and Human Well-Being*: Washington: Island Press.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Social [MADS] (2015). Cadena productiva plátano. Recuperado de: <https://sioc.minagricultura.gov.co/Platano/Pages/default.aspx>
- Nates, B. y Velázquez P. (2009). Territorios en mutación: Crisis cafetera, crisis del café. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 6(63), 11-33. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0122-14502009000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0122-14502009000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Nieto, O. A., Jiménez, L. F. y Nieto, M. (2016). Variación de coberturas forestales y ocupación del territorio en el municipio de Armenia 1939-1999. *Luna Azul*, 42, 319-340. DOI: 10.17151/luaz.2016.42.19
- Organización de Naciones Unidas (ONU)–Habitat. (2012). *Estado de las ciudades de América Latina y el Caribe 2012. Rumbo a una nueva transición urbana*. Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos. Recuperado de [https://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/onu//newsletter12/887\\_spa.pdf](https://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/onu//newsletter12/887_spa.pdf)
- Organización de Naciones Unidas (PNUD). (2011). *Colombia rural. Razones para la esperanza. Informe nacional de desarrollo humano*. Bogotá: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Recuperado de: [http://www.undp.org/content/dam/colombia/docs/DesarrolloHumano/undp-co-ic\\_indh2011-parte1-2011.pdf](http://www.undp.org/content/dam/colombia/docs/DesarrolloHumano/undp-co-ic_indh2011-parte1-2011.pdf)
- Ortiz, C. M. (2003). La violencia en el Quindío años 50. En: J. Lopera. (Ed.), *Compendio de historia del Quindío* (pp. 195-311). Armenia: Editorial Universitaria de Colombia.
- Poppenborg, P., & Koellner, T. (2013). Do Attitudes Toward Ecosystem Service Determine Agricultural Land Use Practices? An analysis of Farmers' Decision-making in a South Korean Watershed. *Land Use Policy*, 31, 422-429. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.08.007>
- Ramírez, O. M. A., Congote, P. S. y Tafur V. S. (2013). Transformaciones generadas por el modelo de ocupación planteado por el POT Armenia 2009. *UG Ciencia*, 19(1), 57-70. Recuperado de <http://revistas.ugca.edu.co/index.php/ugciencia/article/view/88>



- Rogers, R. (1997). *Ciudades para un pequeño planeta*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Ruíz-Salguero, M., Rubiano, N. L., González, A., Lulle, T., y Bodnar, Y. (2007). *Ciudad, espacio y población: el proceso de urbanización en Colombia*. Bogotá, Colombia: Universidad Externado de Colombia-Centro de Investigación sobre Dinámica Social.
- Saud-Casanova, V. (2007). El medio rural de la Región Metropolitana como escenario para la formulación de instrumentos de planificación participativa. El caso de la comuna de Buin. *Diseño Urbano y Paisaje*, 4(10), 2-27. Recuperado de [http://dup.ucentral.cl/pdf/10\\_medio\\_rural\\_region\\_metropolitana.pdf](http://dup.ucentral.cl/pdf/10_medio_rural_region_metropolitana.pdf)
- Sandhu, H., Porter, J., & Wratten, S. (2013). Experimental Assessment of Ecosystem Services in Agricultura. En: S. Wratten., Sandhu H., Cullen R., and Costanza R (Eds.), *Ecosystem Services in Agricultural and Urban Landscapes* (pp. 122-135). Oxford: Wiley Blackwell Press.
- Secretaría de Agricultura Departamento del Quindío. (1998). Evaluaciones agropecuarias municipales (EVAS). Informe Agropecuario, Año 1998. Armenia-Quindío
- Secretaría de Agricultura Departamento del Quindío. (2015). Evaluaciones agropecuarias municipales (EVAS). Informe Agropecuario, Año 2015. Armenia-Quindío.
- Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS). (2015). Imágenes satelitales Landsat cuatro 1998 y 2015. Armenia, Quindío, Colombia. Recuperado de <http://earthexplorer.usgs.gov/>
- Tickell, C. (2000). Introducción en ciudades para un pequeño planeta. En: R. Rogers, *Ciudades para un pequeño planeta*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Tirado-Mejía, Á., López-Díez, J. C., Álvarez-Múnera, J. R., Vélez-Vallejo, R., Leibovich, J., González-Sanguino, N., Medina-Bedoya, R. (2017). *90 años. Vivir el café y sembrar el futuro*. Colombia: Federación Nacional de Cafeteros de Colombia-Universidad Eafit.
- Trilleras, J. M., Jaramillo, V. J., Vega, E. V., & Balvanera, P. (2015). Effects of Livestock Management on the Supply of Ecosystem Services in Pastures in a Tropical Dry Region of Western Mexico. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, (211), 133-144. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2015.06.011>.

- Universidad Externado de Colombia (UEC). (2007). *Ciudad, espacio y población: El proceso de urbanización en Colombia*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia-Centro de Investigación sobre Dinámica Social. Recuperado de <https://colombia.unfpa.org/es/publications/ciudad-espacio-y-poblaci%C3%B3n-el-proceso-de-urbanizaci%C3%B3n-en-colombia>
- Valencia, G. y Agudelo, F. (2003). Banca y economía en Armenia y el Quindío. En: J. Lopera. (Ed.), *Compendio de historia del Quindío* (pp. 379-442). Armenia: Editorial Universitaria de Colombia.
- Van der Ploeg, J. D. (2010). *Nuevos campesinos. Campesinos e imperios alimentarios*. Barcelona: Icaria.
- Wall, D. H., Bardgett, R. D., Behan-Pelletier, V., Herrick, J. E., Jones Helfin, T., Ritz K., ... Van der Putten, W. H. (2012). *Soil Ecology and Ecosystem Services*. Oxford, UK: Oxford University Press. DOI:10.1093/acprof:oso/9780199575923.001.0001
- Zúñiga, M. C., Feijoo, A. y Quintero, H. (2003). Trayectoria de los sistemas de cría en un área del piedemonte de Alcalá, Valle del Cauca. *Scientia et Technica*, IX(23), 81-86. Recuperado de <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/7395/4387>
- Zúñiga, M. C., Feijoo, A. y Quintero, H. (2004). Diseño de una propuesta metodológica para interpretar el huerto habitacional en un área del Valle del Cauca. *Scientia et Technica*, X(25), 291-296. DOI: <http://dx.doi.org/10.22517/23447214.7275>