

LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN EL ORDENAMIENTO AMBIENTAL DEL SUELO SUBURBANO DEL MUNICIPIO DE PEREIRA, ESTUDIO DE CASO¹

Ennuer Alexander Giraldo Valdés²
Luis Fernando Osorio Salgado³
Mónica Marcela Tobón Zapata⁴

Recibido el 10 de octubre de 2013, aprobado el 20 de agosto de 2014, actualizado el 1 noviembre de 2014

DOI: 10.17151/luaz.2015.40.16

RESUMEN

El presente artículo presenta una síntesis de trabajo de investigación sobre la problemática relacionada con el actual modelo de ocupación del suelo suburbano⁵ del municipio de Pereira (Risaralda), dicha investigación parte de la premisa de que dicho modelo genera impactos ambientales negativos y un deterioro progresivo de los Servicios Ecosistémicos (SE), lo que conlleva a una pérdida de las capacidades territoriales para el mantenimiento del bienestar de la población.

El estudio de caso metodológicamente se desarrolla bajo un enfoque mixto, vinculando herramientas de análisis cualitativas y cuantitativas, lo que permitió identificar los impactos más representativos sobre los SE y los aspectos comunes a dichos impactos; posteriormente se realizó la identificación de las causas estructurales que originan el actual modelo de suburbanización.

Los análisis realizados permitieron conducir a la definición de una propuesta de planificación ambiental territorial, con el objeto de procurar una ocupación sustentable del suelo suburbano, por medio de la identificación de unos principios de sustentabilidad y unas determinantes ambientales para este tipo de suelos, entendidas como el conjunto de directrices, lineamientos y propuestas normativas que direccionan la forma de usar y ocupar el suelo suburbano en busca de una sustentabilidad del mismo, y donde los instrumentos de planificación, gestión y financiación identificados permiten hacerlos operativos.

PALABRAS CLAVE

Suelo suburbano, servicios ecosistémicos, sustentabilidad ambiental, ordenamiento ambiental territorial, determinantes ambientales.

ECOSYSTEM SERVICES IN THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OF SUBURBAN LAND IN THE MUNICIPALITY OF PEREIRA, CASE STUDY

ABSTRACT

This article presents a research project synthesis about the problems associated with the current suburban land use model of the municipality of Pereira (Risaralda). The research was conducted under the hypothesis that this model generates a negative environmental impact and progressive deterioration of the Ecosystem Services (ES) which implies the loss of territorial capabilities for the maintenance of the population welfare.

Methodologically the study is developed under a mixed approach, linking qualitative and quantitative analysis tools which allowed identifying the most representative impacts about ES and the common aspects to these impacts. Subsequently the identification of structural causes behind the current model of suburbanization was carried out. The analyses performed allowed reaching the definition of a territorial environmental planning proposal in order to ensure sustainable suburban ground occupation by means of the identification of some sustainability principles and environmental determinants for this type of ground, understood as a set of directives, guidelines and policy proposals to address the way to use and occupy the suburban land searching for its sustainability and where the identified planning, management and financing instruments allow them to be operational.

KEY WORDS

Suburban land, ecosystem services, environmental sustainability, territorial environmental legislation, environmental determinants.

INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista de antecedentes, existen en Colombia algunos estudios que evalúan el fenómeno de suburbanización enfocados en su mayoría hacia la problemática urbanística y funcionalidad territorial, entre ellos se encuentran: "Procesos de suburbanización en el área de influencia metropolitana de la ciudad de Medellín" (Alzate, 2009), "Ruralidad en contextos metropolitanos, un desafío en procesos de planeación, ordenamiento territorial y gestión" (Cadavid, 2009), "La suburbanización poblacional de Santafé de Bogotá: Hacia la sabana de Bogotá" (Mertins, 2004), "La expansión urbana sobre las periferias rurales del entorno inmediato a la ciudad metropolitana" (Gaviria, 2009).

Para el caso local-regional son pocos los trabajos que sobresalen al tratar la temática desde el enfoque ambiental, tales como: "Dispersión urbana y oferta hídrica en el Eje Cafetero colombiano" (Cañón et al., 2011) y "Condominios y estabilidad ecológica en los Andes centrales colombianos" (González, 2009). Como se observa, son escasos los estudios que abordan este fenómeno desde sus implicaciones sobre la plataforma ambiental; y en especial desde la perspectiva de la perturbación y afectación en la prestación de los Servicios Ecosistémicos en ciudades intermedias, como es el caso del municipio de Pereira.

El Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Pereira, por factores económicos, geográficos, climáticos, y culturales favorables, adoptó en su momento un modelo territorial urbano expansivo, donde definió como suelo suburbano una superficie tres veces mayor que la extensión actual del área urbana, con características de suburbanización dispersa de baja densidad, donde prevalecen usos propios del suelo urbano como vivienda campestre en condominios residenciales, industria, servicios y comercio.

La investigación parte de la premisa de que esta dinámica de suburbanización genera una serie de impactos negativos sobre la plataforma ambiental, tales como: el deterioro del recurso hídrico en términos de calidad como en cantidad, el cambio de usos y coberturas del suelo (artificialización del suelo), la deforestación y fragmentación de las coberturas naturales y seminaturales, y la pérdida de ecosistemas estratégicos. Por lo tanto, el objetivo central del trabajo de investigación es "formular una propuesta de ordenamiento ambiental territorial del suelo

suburbano del municipio de Pereira”, que armonice el desarrollo urbanístico con las potencialidades y restricciones ambientales del territorio; y que además permita regular el dimensionamiento, la ocupación y el desarrollo del suelo suburbano; y cuyos objetivos específicos son:

- 1) Caracterizar los impactos ambientales generados por el proceso de suburbanización en el municipio de Pereira para el periodo 2006-2011.
- 2) Identificación de los principios de sustentabilidad para el suelo suburbano.
- 3) Proponer las determinantes ambientales para el ordenamiento territorial del suelo suburbano del municipio de Pereira.
- 4) Identificar y proponer los instrumentos de gestión y financiación aplicables al suelo suburbano, de acuerdo con las determinantes propuestas.

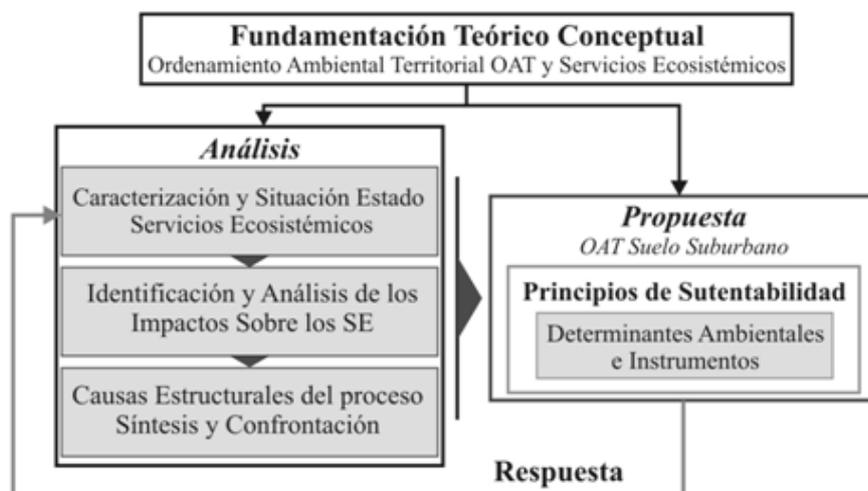
Para ello, la investigación se basa en los conceptos de *Desarrollo Sustentable y Sostenible*, lo cual implica pasar de un desarrollo pensado en términos cuantitativos (crecimiento económico) a uno de tipo cualitativo, demandando estrechos vínculos entre las dimensiones económica, social, cultural y ambiental (ONU, 1987), *Ordenamiento Ambiental Territorial* (OAT) como aquel que permite actuar sobre el orden territorial existente para inducir nuevos escenarios de desarrollo sostenible (Parrado, 2001), y *Servicios Ecosistémicos* (SE) entendidos como los beneficios que las poblaciones humanas obtienen de los ecosistemas, necesarios para su desarrollo y bienestar (ONU, 2005). Este marco permite orientar y enfocar la investigación, y se constituyen así mismo en los fundamentos teóricos más importantes para su desarrollo. De igual forma, se abordan conceptos relacionados con lo urbano, lo rural, lo suburbano, la suburbanización y la ruralidad.

MÉTODOS

El trabajo adelantado por un lado tiene métodos de análisis de tipo cualitativo (descriptivo y explicativo) ya que tiene por objeto describir, analizar y comprender mediante el estudio de caso, las características y las múltiples interacciones de la dinámica del proceso de suburbanización, y la presión que ejerce esta sobre las condiciones naturales y los SE del área rural del municipio de Pereira. Igualmente, contiene componentes cuantitativos ya que se recogen y analizan datos sobre variables definidas y se analiza la asociación o relación de estas entre sí buscando en algunos casos patrones para predecir comportamientos y tendencias. Por lo tanto, el diseño metodológico se desarrolló a través de un enfoque mixto. Hernández (2006) define este enfoque como un proceso que permite recolectar, analizar y vincular tanto datos cuantitativos como cualitativos en un mismo estudio para responder al planteamiento del problema.

Este enfoque determina por lo tanto que a medida que se avanza en la caracterización del fenómeno de estudio, la identificación de factores, y el análisis, se entra en un proceso de retroalimentación que valida y complementa cada uno de estos componentes, y se realizan correlaciones entre cada uno de los elementos analizados.

Con base en los conceptos teóricos fundamentales que estructuran la base teórica y conceptual del trabajo de investigación, se realiza una caracterización del proceso de suburbanización y del estado de los SE en dicho suelo, luego se identifican y priorizan las causas estructurales y las variables (subprocesos y aspectos) de dicho proceso, y se realiza el análisis de estas variables en el marco de su afectación e impacto sobre los SE en el periodo de vigencia del POT. (Ver **Figura 1**).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1. Esquema investigativo.

Posteriormente se realiza una síntesis y una confrontación del resultado del análisis frente a los conceptos fundamentales, el resultado se convierte en el soporte para la fase propositiva del trabajo investigativo; donde, para enfrentar la situación actual del área de estudio, se busca definir los principios de sostenibilidad territorial, y se plantean las directrices, determinantes y lineamientos para la ordenación del suelo suburbano.

Herramientas e instrumentos

Los principales métodos, herramientas e instrumentos utilizados en la investigación fueron: recopilación de datos de fuente secundaria, taller de expertos, análisis multitemporal de coberturas del suelo⁶, sistema de información geográfico (SIG), análisis estadístico, evaluación de impactos, valoración de integridad ecológica, mapeo de actores, y árbol de problemas.

La investigación tiene un fuerte componente de análisis de coberturas del suelo especialmente para la valoración e identificación de la variación de los SE, para dicho procedimiento se identificaron cada una de las clasificaciones de cobertura del suelo presentes en el área de estudio de capa digital inicial homologados al estándar de *Corine Land Cover* estandarizado para Colombia (IDEAM, 2010). Dicha metodología permite describir, clasificar y comparar las características de la cobertura de la tierra. En este caso se procedió mediante talleres de expertos a valorar el grado de prestación de SE asociados a las coberturas y usos de la tierra como se describe más adelante.

RESULTADOS

El municipio de Pereira, capital del departamento de Risaralda, con una población superior a los 460 mil habitantes (2013) (86% Urbana, 16% Rural) se localiza en la región centro-occidente del país. Junto con los municipios de Dosquebradas y La Virginia conforma el Área Metropolitana de Centro Occidente –AMCO–. Tiene una superficie de 60.475 hectáreas, de las cuales 2.861 es superficie urbana y 57.614

rural. La unidad de análisis (suelo suburbano) tiene 8.937,8 ha; suelo localizado principalmente en el costado occidental y sur del área urbana y en franjas relacionadas con los principales corredores viales de comunicación regional. (Ver Figura 2).

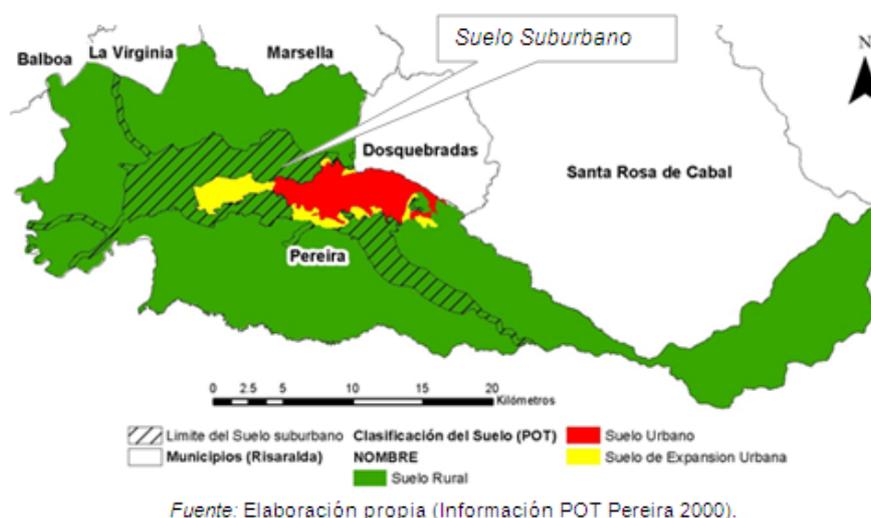


Figura 2. Identificación unidad de análisis (Suelo Suburbano).

TIPIFICACIÓN DEL PROCESO DE SUBURBANIZACIÓN EN PEREIRA

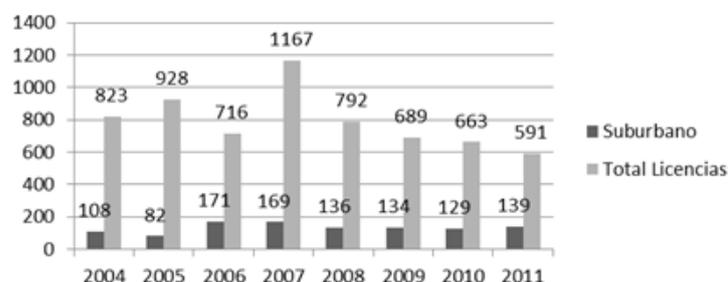
El suelo suburbano de Pereira, comparativamente es el más extenso en área y en proporción dentro de las ciudades capitales del Eje Cafetero, mientras que Armenia presenta un 36% de extensión de suelo suburbano y Manizales un 48%, Pereira presenta un 302% (tres veces) en relación a la superficie de suelo urbano.

Inicialmente la norma adoptada por el POT (Municipio de Pereira, 2000) permitía en diferentes sectores de este suelo densidades desde 4 a hasta 8 viviendas por hectárea, con áreas prediales de 1.000 m² en condominios, y 1.500 m²; densidades relativamente altas considerando que se trata de una categoría de suelo rural. Esta normativa cambia con el ajuste y revisión al POT del año 2006, permitiendo principalmente predios en condominios desde 1.500 m² y lotes independientes para viviendas desde 2.000 m², con densidades de 4 viviendas por hectárea.

En cuanto a usos de suelo, el POT definió en términos generales dos grandes categorías de dicho suelo: los Corredores Viales, y las Zonas o Globos de Suelo Suburbano. Los globos de terreno destinados casi exclusivamente a usos residenciales y equipamientos recreativos representan el 86% del total de este suelo, mientras que los corredores viales donde se favorecen usos relacionados con comercio, industria y servicios, representan el 14% del total. Por lo tanto, el uso residencial es el más difundido y de mayor desarrollo, donde se distinguen las parcelaciones de vivienda campestre individuales y condominios de vivienda.

En un análisis de la dinámica predial y de licenciamiento urbanístico⁷, según las cifras arrojadas por el diagnóstico del proceso de revisión del POT (2011), en el suelo suburbano se localizan 5.149 predios, de los cuales el 83% son predios con

un área inferior a 2 hectáreas (Unidad mínima de actuación, Decreto 3600 de 2007), el 23% (1.200 predios) son predios menores a 1500 m², con un promedio de 845,8 m². En el año 2006 las licencias urbanísticas otorgadas en el suelo suburbano equivalen al 24% del total del licenciamiento del municipio, adicionalmente presenta un promedio constante de 134,5 licencias año, mientras que el licenciamiento a partir del año 2008 en el resto del municipio ha bajado considerablemente. (Ver Figura 3).



Fuente: Elaboración propia, Información de Licencias suministrada por el Expediente Municipal y curadurías urbanas.

Figura 3. Comparativo total de licencias y licencias expedidas suelo suburbano 2004-2011.

SOBRE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (SE)

El término “servicios ecosistémicos” se utiliza para abarcar todos “los servicios o beneficios que las poblaciones humanas obtienen de los ecosistemas” (ONU, 2005)⁸, entendiéndose ecosistema como la unidad funcional básica de la naturaleza donde interactúan componentes bióticos (plantas, animales, micro-organismos) y abióticos (agua, suelos, nutrientes, atmósfera).

Se entiende, entonces, que los *Bienes Ambientales* son objetos y recursos tangibles producto de la naturaleza directamente valorados y aprovechados por el hombre y que se transforman y agotan cuando son utilizados; mientras que los *Servicios Ambientales* son aquellas funciones y procesos de los ecosistemas que generan beneficios y bienestar para las personas y las comunidades (Zúñiga, 2012). En esta misma línea, la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio –EEM– (ONU, 2005) clasifica los “Servicios Ecosistémicos” en dos tipos: directos e indirectos. Se consideran **beneficios directos** la producción de provisiones o bienes (alimentos, maderas, agua, suelo, recursos genéticos y energéticos), o la regulación de ciclos (agua, aire, erosión, enfermedades). Los **beneficios indirectos** se relacionan con el funcionamiento de procesos del ecosistema (servicios de apoyo o soporte) como la formación de suelo, la fotosíntesis, producción primaria, y la biodiversidad; y la oferta de beneficios no materiales (servicios culturales), como los valores estéticos y espirituales y culturales, o las oportunidades de recreación. Así múltiples documentos clasifican de forma general los SE como de soporte o apoyo, provisión, regulación, y culturales. (Ver Figura 4).



Fuente: Elaboración propia basada en EEM (ONU, 2005).

Figura 4. Clasificación de los Servicios Ecosistémicos.

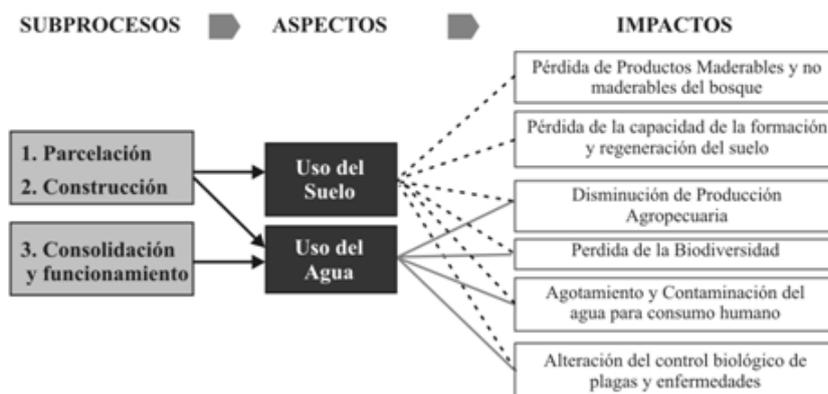
De esta forma la sociedad obtiene y demanda de los ecosistemas numerosos bienes y servicios para satisfacer sus necesidades de subsistencia; es decir, existe una dependencia directa del hombre sobre los activos naturales, entendiéndose entonces que los bienes y servicios que proporcionan estos ecosistemas son fundamentales para el bienestar y el desarrollo económico y social actual y futuro de la población.

INCIDENCIA DEL PROCESO SUBURBANIZACIÓN EN LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Con el fin de identificar los impactos ambientales que se generan sobre los SE y así mismo señalar su posible grado de afectación, es necesario realizar una caracterización del proceso de suburbanización, donde se identifiquen las etapas, subprocesos y actividades en el ámbito físico-territorial. Así, el proceso de suburbanización se puede desagregar en tres subprocesos físico-territoriales: a) parcelación, b) construcción, y c) operación y/o consolidación de las actividades.

Para valorar e identificar la afectación e impacto en magnitud e importancia que generan cada una de las actividades correspondientes a los subprocesos identificados sobre los SE, se utilizó una matriz de impactos ambientales. Cuyo resultado determina que, si bien todas las actividades del proceso de suburbanización muestran un impacto negativo sobre los SE, las actividades asociadas a los subprocesos de parcelación y consolidación o funcionamiento son las más impactantes en términos negativos, las actividades del subproceso de construcción afectan menos los SE. En relación con los grupos de SE, se identifica un alto impacto negativo sobre los servicios de provisión; seguido por el servicio de soporte, representado por la biodiversidad.

A partir de este análisis se observan dos grandes aspectos ambientales comunes a los impactos y a los subprocesos de la suburbanización identificados: el **uso del suelo**, y el **uso del agua**. (Ver Figura 5).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Identificación de los aspectos ambientales relacionados con los impactos sobre los SE producidos por la suburbanización del municipio de Pereira.

Con el propósito de cuantificar los impactos sobre los SE que los aspectos del proceso de suburbanización generan se utilizaron las siguientes herramientas:

- Para el aspecto *Uso del Suelo*: análisis de cambios en la cobertura de la tierra (del suelo) asociado a los SE, periodo 2006 a 2011 (adaptado de Finisdore, Iceland, Ranganathan & Hanson, 2012), valoración de los Servicios Ecosistémicos, periodo 2006 a 2011, y análisis cualitativo mediante la valoración de la integridad ecológica de la cobertura natural.
- Para el aspecto *Uso del agua*: análisis de la oferta y demanda de agua para consumo humano, y una valoración indicativa de la presión por vertimientos.

VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Para determinar la relación entre usos y coberturas del suelo y los bienes y servicios prestados, se utilizó la identificación de los SE a escala espacial adelantada por Arias (2012), según el autor esta identificación se basó en la propuesta desarrollada por Burkhard et al. (2009) para evaluar las capacidades del territorio (las coberturas y usos de la tierra⁹) de ofrecer SE (Arias, 2012). Estas capacidades se discuten y ponderan en talleres realizados con expertos, utilizando una matriz de impacto cruzando con indicadores cuantitativos generando así una valoración de las coberturas a escala de paisaje en función de los bienes y servicios prestados (ver Anexo 1), permitiendo realizar análisis estadísticos y espaciales, para lo cual se utilizó información geográfica de cobertura del suelo año 2006 y 2011, escala 1:25.000 suministrada por la CARDER.

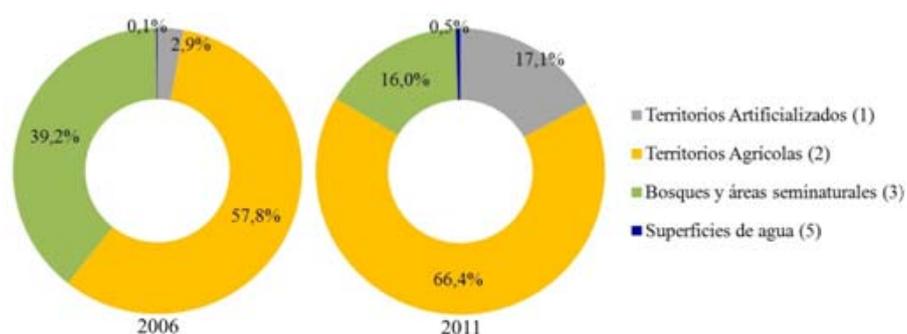
La anterior identificación de la prestación de SE por cobertura del suelo permite determinar cómo la clasificación de cobertura de *Bosques y Áreas Seminaturales* (código 3) presenta la valoración más alta en cuanto a prestación de SE, seguida por *Superficies de Agua* (código 5), *Territorios Agrícolas* (código 2), y por último los *Territorios Artificializados* (código 1). (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Participación de coberturas (nivel 1) en la prestación de SE

| Cobertura del suelo (Código Nivel 1) | Participación en la prestación de SE |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Territorios Artificializados (1) | 13,25% |
| Territorios Agrícolas (2) | 18,27% |
| Bosques y Áreas Seminaturales (3) | 37,41% |
| Superficies de Agua (5) | 31,41% |

Fuente: Elaboración propia.

En un análisis comparativo de la extensión de las coberturas de la tierra entre los años 2006 y 2011, se observa una disminución de la participación de *Bosques y Áreas Seminaturales* (coberturas con mayor valoración en prestación de SE) en un 23,2% sobre el total del territorio de estudio, esta cobertura ha sido reemplazada por coberturas asociadas a usos antrópicos del suelo como *Territorios Agrícolas* y *Territorios Artificializados*, este último presenta un aumento significativo de 6 veces su extensión dentro del período analizado. (Ver **Figura 6**).



Fuente: Elaboración propia, datos CARDER.

Figura 6. Variación de la superficie de coberturas de la tierra (nivel 1) en el suelo suburbano entre el año 2006 y 2011.

El análisis comparativo también permite identificar cambios drásticos en la extensión de las coberturas. En el período analizado los *Territorios Artificializados* presentaron un aumento en su extensión cerca al 490% en relación a su extensión inicial, contrario a la reducción en un 60% de la extensión de las coberturas asociadas a *Bosques y Áreas Seminaturales* dentro del mismo período, por otro lado los *Territorios Agrícolas* aumentaron una tasa de 15,0% con respecto al 2006. Es así como, conociendo el nivel de participación de las coberturas de la tierra en la prestación de SE, y el cambio en la extensión de estas coberturas entre los años 2006 y 2011, se realiza un análisis de la variación del nivel de prestación por cada uno de los grupos de SE (soporte, regulación, provisión y culturales) en el período de análisis.

El análisis de cambios de coberturas en el suelo suburbano en el período 2006-2011, permite observar una disminución de los SE que prestan las coberturas del suelo durante el lapso de 5 años (ver **Tabla 2**). En todos los grupos de prestación de SE (soporte, provisión, regulación y cultural) se observa una pérdida considerable de las áreas más favorables para la prestación de estos servicios (color verde)

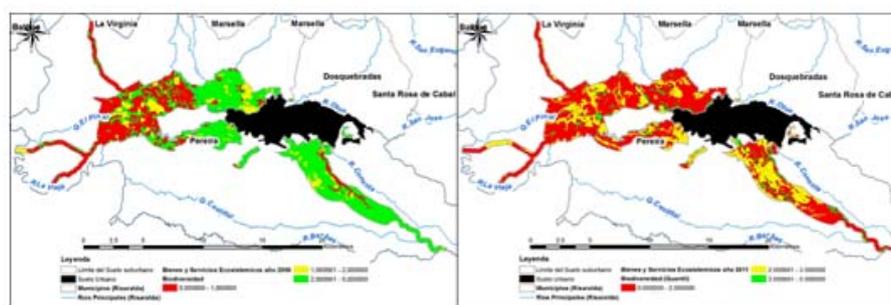
siendo la reducción más significativa la identificada en los SE de soporte, donde se pasó de 5.097,05 ha en el año 2006, a solo 535,3 ha en 2011 (disminución de un 89% en relación a la extensión inicial), seguida de una pérdida en los SE de provisión (-2.247 ha) y regulación (-2.103 ha). Por el contrario, las reducciones observadas son sustituidas por el aumento en todos los casos de las áreas con condiciones menos favorables para la prestación de SE (color rojo).

Tabla 2. Variación (aumento o disminución) neta de las áreas por rango de valor en prestación de SE, 2006-2011

| Rango de prestación de SE (favorabilidad) | Soporte (biodiversidad) | | Provisión | | Regulación | | Culturales | |
|---|-------------------------|----------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|----------------------------|
| | Superficie (ha) | Proporción de la variación | Superficie (ha) | Proporción de la variación | Superficie (ha) | Proporción de la variación | Superficie (ha) | Proporción de la variación |
| Alta (verde) | -4.561,72 | -89,5% | -2.247,85 | -63,9% | -2.103,01 | -69,8% | -848,11 | -33,0% |
| Medio | 1.712,90 | 183,0% | -653,12 | -26,2% | 100,13 | 4,2% | -605,25 | -18,1% |
| Baja (rojo) | 2.847,88 | 98,0% | 2.900,03 | 99,0% | 2.001,94 | 66,1% | 1.452,41 | 48,1% |

Haga click sobre la imagen para ampliarla

Para ilustrar uno de los análisis de grupos de SE, se ejemplifica en la **Figura 7** el análisis espacial de la variación del SE de soporte para los años 2006 y 2011.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Mapas de variación del SE de soporte para los años 2006 y 2011 del suelo suburbano del municipio de Pereira.

Valoración de la Integridad Ecológica (VIE) de la cobertura natural

Las condiciones ecológicas del paisaje en este caso se evalúan mediante la metodología adaptada y modificada de valoración ecológica del paisaje (Martínez & González, 2007). Dicho ejercicio se implementó para el proceso de recategorización/homologación de áreas protegidas del departamento de Risaralda (Giraldo, 2011). Como resultado del proceso se obtiene que las coberturas con valores más próximos a 1 son las que presentan una mejor calificación de estado o bienestar; de esta forma se generan dos rangos de valoración: las coberturas en un rango mayor a 0,3 y menor de 0,5, y coberturas en un rango de valoración mayor a 0,5.

Así es que para el suelo suburbano se presenta una pérdida de las coberturas naturales de alrededor del 10%, en comparación con la superficie total del municipio (incluido también el suelo suburbano), esta cobertura presenta un decrecimiento de alrededor del 5% en todo el municipio de Pereira. En contraste, entre el año 2006 y

2011 en la VIE mayor de 0,3 y menor de 0,5 se presenta un aumento de cerca del 50%, sin embargo es de aclarar que valores más altos (mayor de 0,5) presentaron un descenso de cerca del 81%, lo que quiere decir que este territorio presenta una pérdida de las funciones ecológicas y del estado de salubridad de estas coberturas.

Oferta y demanda de agua para consumo humano

El municipio de Pereira se localiza en la influencia de la Gran Cuenca hidrográfica del río Cauca, en la cual se localizan las cuencas del río Otún y río La Vieja. De igual forma se encuentra sobre el acuífero denominado Glacis del Quindío, uno de los principales de la zona por su carácter regional y por presentar espesores en algunos casos superiores a 300 m. En la zona de estudio se presentan cerca de 120 pozos, de los cuales están en uso o en reserva aproximadamente 73, estos pozos se localizan principalmente en el sector de Cerritos uno de los más representativos dentro del suelo suburbano (CARDER, 2008).

Según datos del “Diagnóstico de los Acueductos Rurales de Pereira” (Municipio de Pereira, 2010) los acueductos en los principales corregimientos asociados a suelo suburbano abastecen aproximadamente a 28.500 habitantes (6.700 suscriptores) en el año 2009, uno de los más representativos es la Asociación de Suscriptores de la Empresa de Servicios Públicos Tribunas-Córcega que cuenta con 1.914 suscriptores residenciales (94% del total), de los cuales alrededor de 759 son de estrato 4, 5 y 6, es decir cerca del 40% de los suscriptores residenciales son de estrato alto (SIU, 2011). Según estos reportes en este acueducto se presenta un consumo promedio de agua mensual de 52.500 m³ donde el más representativo es la categoría residencial con un 79,5% (41.650 m³), seguida por la comercial (13%), industrial e institucional solo un 4,5% y 3% respectivamente (SIU, 2011).

Existe una fuerte relación entre la tipología edificatoria y el consumo doméstico de agua. Para el caso del suelo suburbano de Pereira, los datos arrojados por los reportes de los acueductos de Tribunas-Córcega y Combia Baja, comparativamente se aprecia un alto consumo de agua en los estratos 4 y 5, donde alcanza a duplicar el consumo promedio de suscriptores residenciales urbanos en los mismos estratos; mientras que en el consumo promedio de agua en suscriptores urbanos está alrededor de los 15 m³/mes, en suelo rural suburbano está por encima de los 25 m³/mes siendo los casos más dramáticos los del acueducto de Combia Baja donde el estrato 5 consume en promedio 32,5 m³/mes y el de Tribunas-Córcega donde el estrato 4 consume en promedio 30,6 m³/mes.¹⁰

ANÁLISIS DE CAUSAS ESTRUCTURALES DEL MODELO ACTUAL DE SUBURBANIZACIÓN DE PEREIRA

Causas relacionadas con las directrices y orientaciones adoptadas por el POT de Pereira

- Enfoque de planificación y ordenamiento territorial económico competitivo.
- Modelo actual de ocupación territorial.
- Extensión del suelo suburbano.
- Densidad predial permitida por el POT.
- Normatividad de uso y ocupación del suelo suburbano.

Causas relacionadas con la gestión y control del territorio suburbano

- Poca incorporación e inaplicabilidad de las políticas ambientales y de sustentabilidad territorial nacionales y locales.
- Ausencia de directrices y lineamientos para orientar la ocupación y uso del suelo suburbano.
- Deficiente e incorrecta interpretación de la normativa ambiental.
- Escaso conocimiento de la plataforma ambiental y de los SE.
- Deficiente control y gestión del territorio.

A partir de la identificación y análisis de las causas estructurales antes descritas, se construyen los objetivos y estrategias que deben contribuir a mitigar y corregir las causas del problema y obtener un modelo de uso y ocupación del suelo suburbano sustentable ambientalmente, en este caso esta construcción se realiza mediante el árbol de objetivos como respuesta al árbol de problemas.

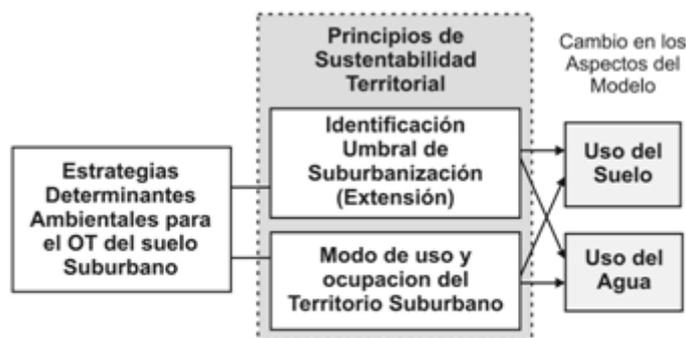
Objetivos relacionados con las directrices y orientaciones adoptadas por el POT de Pereira

- Enfoque ambiental e integral de planificación y ordenamiento territorial.
- Modelo de ciudad y ocupación territorial compacto.
- Extensión del suelo suburbano definido con criterios ambientales.
- Normatividad y modo de uso y ocupación del suelo suburbano con énfasis en la prestación de los SE.

Objetivos relacionados con la gestión y control del territorio suburbano

- Incorporación e instrumentación de las políticas ambientales territoriales y de desarrollo sustentable nacional y local.
- Precisión de directrices y lineamientos ambientales para orientar la ocupación y uso del suelo suburbano.
- Mejora en el conocimiento de la plataforma ambiental y de los SE ofertados por el territorio.
- Control y gestión eficiente del territorio.

Es así como las estrategias para las determinantes, parten de la caracterización de unos principios que conducen a la identificación de la limitación, extensión y el modo de uso y ocupación del suelo suburbano, tendientes a cambiar la forma como se han comportado los dos aspectos del proceso de suburbanización. (Ver Figura 8).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 8. Estrategias para las determinantes ambientales.

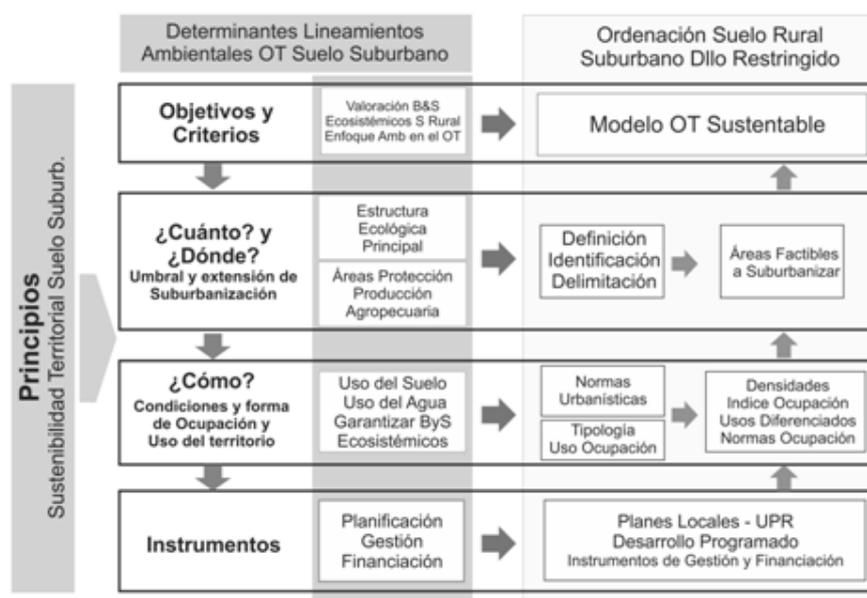
PRINCIPIOS DE SUSTENTABILIDAD PARA EL SUELO SUBURBANO

Se formularon los siguientes principios de sustentabilidad territorial, los cuales direccionan las determinantes ambientales con el fin de garantizar la prestación de los SE:

- La equidad en el desarrollo territorial.
- La racionalización del uso y consumo de suelo.
- La prevalencia de los recursos, SE.
- La propiedad con función social y ecológica.
- La gestión integral de la biodiversidad y ecosistemas.

DETERMINANTES AMBIENTALES PARA EL ORDENAMIENTO AMBIENTAL DEL SUELO SUBURBANO

Estas determinantes que se enmarcan en los anteriores principios, con el objeto de transformar las causas estructurales, buscan responder al **cuánto** se puede suburbanizar (umbral máximo de suburbanización), al **dónde** y al **cómo** se puede suburbanizar (extensión, densidades, normas de ocupación). (Ver Figura 9).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 9. Esquema general del desarrollo y contenido de las determinantes ambientales.

DEFINICIÓN DEL UMBRAL MÁXIMO DE SUBURBANIZACIÓN

Se identifican los elementos que por criterios ambientales determinan y condicionan la localización y extensión del suelo suburbano, la sumatoria de estos elementos sobre el total de suelo rural permite establecer el suelo rural neto posible a ser suburbanizado tanto para globos de terreno como para corredores viales suburbanos. En conclusión, para la identificación de la extensión y el umbral máximo

de suburbanización y en concordancia con lo definido por el artículo 4° del Decreto 3600 de 2007 en relación con las áreas con Categorías de Protección en Suelo Rural, se deberá identificar como suelos excluidos del proceso:

- a) La Estructura Ecológica Principal –EEP–¹¹.
- b) Las áreas de reserva para la producción agrícola y pecuaria.
- c) Las áreas del sistema de servicios públicos domiciliarios.

Identificadas las áreas no aptas para este proceso se identifica la extensión máxima permitida en relación a la extensión del suelo urbano, así el umbral máximo de suburbanización no debe ser superior en extensión al suelo urbano definido actualmente por el POT del municipio. Esta medida se fundamenta en el sentido de que se entiende el suelo suburbano como un área que tiene función amortiguadora de las actividades y modos de ocupación del suelo urbano, por lo tanto su extensión no debe ser superior al mismo.

En este caso es fundamental para las determinantes ambientales tener en cuenta la denominada Estructura Ecológica Principal (EEP), la cual se considera el eje estructural del Ordenamiento Territorial Municipal, en tanto contiene un sistema espacial, estructural y funcionalmente interrelacionado que define corredores ambientales de sustentación, de vital importancia para el mantenimiento del equilibrio ecosistémico del territorio.

INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN, GESTIÓN Y FINANCIACIÓN

Como principales instrumentos de planificación necesarios para la implementación de la propuesta se encuentran: Actualización ajuste a las determinantes ambientales, Revisión y ajuste del POT Pereira, Implementación de la Unidad de Planificación Rural (UPR), Estudios de implantación y regularización (actividades de impacto), entre otros.

Instrumentos de gestión y financiación. Los instrumentos de gestión y financiación son el conjunto de herramientas, de naturaleza tributaria y no tributaria, contempladas en la legislación nacional, que sirven de soporte a los instrumentos de planificación, y permiten alcanzar los objetivos sociales y ambientales y en especial de movilidad, habitabilidad y calidad de vida que contempla el Plan de Ordenamiento Territorial. Algunos de estos son: plusvalía o minusvalía, compensaciones, transferencia de derechos, enajenación voluntaria, expropiación, derecho de preferencia, banco de tierras, reajuste de tierras, pago por servicios ambientales, mecanismos de desarrollo limpio, entre otros.

CONCLUSIONES

Los resultados del presente trabajo, realizado desde la mirada del ordenamiento ambiental territorial, realizan un aporte importante y brindan un nuevo acercamiento sobre las implicaciones y el impacto de este fenómeno sobre el medio ambiente, la plataforma natural, y principalmente sobre los Servicios Ecosistémicos, generando reflexiones diferentes a las tradicionales, pertinentes a la emergente necesidad de la sustentabilidad territorial; lo que permite transferir conocimiento partiendo de la particularidad del caso y obliga a la continuidad y profundización en esta temática.

Las causas estructurales del modelo actual de suburbanización en Pereira, surgen a partir de una priorización del enfoque económico y competitivo en el momento de formular el POT donde se privilegia la lógica del mercado sobre las consideraciones de los impactos ambientales y sociales de las decisiones que en materia de territorio se adoptaron.

Se pudo determinar cómo los Servicios Ecosistémicos, soporte del desarrollo socioeconómico en un territorio, se ven afectados negativamente por el proceso de suburbanización en el caso de Pereira, así mismo se identifica que este proceso presenta dos aspectos fundamentales asociados a los impactos ambientales: el uso del suelo y el uso del agua.

La Valoración de los Servicios Ecosistémicos permitió determinar la transformación de espacios naturales en zonas urbanizadas, generando una reducción entre el 30% y 50% de la prestación de los servicios de soporte, regulación, aprovisionamiento y culturales, evidenciando la amenaza del proceso de suburbanización sobre los SE.

La Valoración de la Integridad Ecológica permitió observar una pérdida de coberturas naturales de alrededor del 10% en el periodo comprendido entre 2006-2011, y donde la valoración asignada como preferible (mayor de 0,5 en una escala de 0 a 1) presenta una reducción superior al 80%, generando un deterioro de las funciones ecológicas del territorio.

El análisis de la oferta y demanda del agua permitió ilustrar cómo la actual forma de ocupación del suelo suburbano, especialmente en lo relacionado con el uso residencial genera un mayor consumo del recurso. En algunos casos el consumo de agua se duplica en viviendas ubicadas en suelo suburbano con respecto al consumo presentado en el suelo urbano (15 m³/mes en suelo urbano – 30 m³/mes en suelo suburbano), esto se explica en parte por el modelo de urbanismo instaurado en este suelo donde prevalecen los condominios y viviendas campestres de estratos socioeconómicos altos (5 y 6), con amplias zonas verdes y espacios libres entre viviendas.

Los resultados anteriores muestran una tendencia al deterioro progresivo y significativo de la prestación de SE asociados al suelo rural (al cual pertenece por definición el suelo suburbano).

Así, entendiendo entonces que existe una dependencia y constante demanda de recursos impuesta a los ecosistemas los cuales tienen una expresión territorial concreta (ecosistemas, especies e indivi-duos), y que por lo tanto el desarrollo socioeconómico y el bienestar de los habitantes dependen en gran medida de la permanente y adecuada prestación de los Servicios Ecosistémicos (por cuanto son el sustento de toda actividad humana), se puede establecer que el actual modelo de uso y ocupación territorial del suelo suburbano en el municipio de Pereira pone en riesgo la sustentabilidad ambiental del desarrollo.

RECOMENDACIONES

El Ordenamiento Territorial es un proceso esencialmente político ya que requiere la toma de decisiones concertadas entre diferentes actores, sin embargo este proceso es más acertado cuando se apoya en un adecuado conocimiento de la estructura territorial a intervenir y en una sólida evaluación de las consecuencias de la transformación sobre los ecosistemas existentes.

Lo anterior determina que los Servicios Ecosistémicos y su relación con la sustentabilidad territorial merecen una mirada integral. No se trata simplemente de la identificación de áreas destinadas a la protección de recursos naturales –como tradicionalmente se ha abordado–, se trata de una evaluación más compleja donde se identifiquen los costos y beneficios de las decisiones territoriales a tomar, teniendo en cuenta el estado y valoración de los ecosistemas naturales e intervenidos en los cuales se generan los SE necesarios para el desarrollo de la sociedad.

Es así como el reconocimiento y valoración de la Estructura Ecológica Principal (EEP) se debe constituir como uno de los objetivos centrales del Ordenamiento Ambiental en el Territorio, ya que esta permite identificar y definir los elementos naturales prestadores de los Servicios Ecosistémicos en un espacio geográfico necesarios para garantizar el bienestar y desarrollo de la comunidad.

Para ello es necesario mejorar el conocimiento sobre el territorio rural en el municipio de Pereira, especialmente sobre la vocación agroecológica de los suelos, el estado de la biodiversidad y de los ecosistemas, así mismo la implementación de indicadores y mecanismos de control que permitan realizar valoraciones e inventarios detallados de la conformación de los Servicios Ecosistémicos propios del suelo suburbano y rural.

El presente estudio arrojó además como resultado, que no deben ampliarse los territorios destinados a procesos de suburbanización, priorizando los usos productivos agrícolas y pecuarios, por lo cual se recomienda reconvertir los suelos que a la fecha no han sufrido desarrollos urbanísticos con el fin de que estos regresen a la categoría de suelo rural al cual pertenecen, y que el suelo delimitado como suburbano cumpla con su adecuada función bajo las premisas planteadas en este trabajo.

Por último, el concepto de suburbanización debe ampliarse a nuevas interpretaciones diferentes al modelo de suburbio anglosajón y al de lugar destinado a soportar actividades no deseadas en suelo urbano, interpretaciones que partan del hecho de que este territorio hace parte del suelo rural y por lo tanto deben promover el uso racional y equilibrado de los recursos, y donde los habitantes puedan implementar formas de uso y ocupación del suelo menos impactantes sobre el entorno natural más acordes a la filosofía de nueva ruralidad.

REFERENCIAS

- Alzate Navarro, Á. M. (2009). Procesos de suburbanización en el área de influencia metropolitana de la ciudad de Medellín. *Seminario ACIUR*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Arias Arévalo, P. A. (2012). *Servicios Ecosistémicos y Usos y Coberturas del Suelo*. Contrato de Prestación de Servicios, Corporación Autónoma Regional de Risaralda, Pereira.
- Burkhard, B., Kroll, F., Müller, F., 2009. Landscapes Capacities to Provide Ecosystem Services – a Concept for Land-Cover Based Assessments. *Landscape Online* 15, 1–22.
- Cadavid A., G. M. (2009). Ruralidad en contextos metropolitanos, un desafío en procesos de planeación, ordenamiento territorial y gestión. *Revista Soluciones de Postgrado EIA*, 4, 243-266.

- Cañón B., J., Galeano M., J. & González P., J. L. (2011). Dispersión urbana y oferta hídrica en el Eje Cafetero colombiano. *Revista Gestion y Ambiente*.
- CARDER. (2008). *Plan de Manejo Integrado de Agua Subterránea en Pereira y Dosquebradas*. Pereira.
- Curadurías Urbanas 1 y 2. (2002-2012). Consolidado de Licencias. Pereira, Risaralda, Colombia.
- Decreto 3600. (2007). *Determinantes para el ordenamiento del suelo rural*. Bogotá, Colombia: Ministro de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Gaviria G., Z. (2009). La expansión urbana sobre las periferias rurales del entorno inmediato a la ciudad metropolitana. *Revista Soluciones de Postgrado EIA*, 3, 63-74.
- Giraldo Valdés, E. A. (2011). *Propuesta de aplicación del decreto 2372 de julio de 2010 al sistema de áreas naturales protegidas del Risaralda*. Acuerdo de Cooperación No. AID-514-A-09-00004, Patrimonio Natural, Pereira.
- González P., J. L. (2009). Condominios y estabilidad ecológica en los Andes centrales colombianos. *Luna Azul*, 29.
- Hernández Sampieri, R. F. (2006). *Metodología de la investigación*. México D.F., México: McGraw-Hill.
- Finisdore, J., Iceland, C., Ranganathan, J., & Hanson, C. (2012). Guidelines for Identifying Business Risks and Opportunities Arising from Ecosystem Change (Version 2.0. ed.). Washington, DC: World Resources Institute.
- IDEAM. (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000*. Bogotá, D.C., Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- INTA - CONAE. (2009). *Monitoreo de la Cobertura y el Uso del Suelo a partir de sensores remotos*. Técnico Unificado, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Comisión Nacional de Actividades Espaciales, Buenos Aires.
- Martínez Vega, F. J. & González Cascón, M. V. (2007). *Valoración paisajística y ecológica de la Alcarria Conquense: su integración en un índice sintético de sostenibilidad*. Recuperado de http://www.geogra.uah.es/inicio/web_11_confibsig/PONENCIAS/1-020-MartinezVega-GonzalezGascon.pdf [consultado el 24 de junio de 2010].
- Mertins, G. (2004). La suburbanización poblacional de Santafé de Bogotá: Hacia la sabana de Bogotá. *Revista Perspectiva Geográfica*.
- Municipio de Pereira. (2000). *Acuerdo Municipal 018 de 2000, por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial*. Pereira: Gaceta Metropolitana.
- _____. (2006). *Acuerdo Municipal 023 del 2006, por el cual se adopta la revisión del Plan de Ordenamiento Territorial*. Pereira.
- _____. (2010). *Diagnóstico Acueductos Rurales de Pereira*. Pereira.
- _____. (2011). *Plan de Ordenamiento Territorial de Pereira Diagnóstico Municipal. Revisión de Largo Plazo 2011*. Pereira, Risaralda, Colombia.
- ONU. (1987). *Informe Brundtland, Nuestro Futuro Común*. Tokio: Comisión Mundial de Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas.
- _____. (2005). *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio - Informe de Síntesis*.
- Parrado Delgado, C. C. (2001). *Metodología para la ordenación del territorio bajo el prisma de sostenibilidad (estudio de su aplicación en la ciudad de Bogotá D.C.)*. Barcelona, Cataluña, España: Universitat Politècnica de Catalunya - UCP.
- SIU. (2011). *Sistema Único de Información de Servicios Públicos*. Recuperado de <http://www.sui.gov.co/SUIAuth/logon.jsp> [consultado en septiembre de 2012].
- Zúñiga Palma, H. (2012). Los bienes y servicios ambientales primarios, secundarios y recursos naturales. Una propuesta de su interpretación

(documento técnico). Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Anexo 1.

Tabla 3. Matriz adaptada para la valoración de las coberturas de la tierra, en suelo suburbano del municipio de Pereira en función de su prestación de ByS Ecosistémicos (Sumatoria por ByS)

| Cobertura del suelo (Corine Land Cover) | | | Nivel de Prestación de Servicios Ecosistémicos (Sumatoria) | | | |
|---|---------|---|--|-----------|------------|------------|
| Codificación Nivel 1 | Nivel 3 | Identificación | Soporte | Provisión | Regulación | Culturales |
| 1. Territorios Artificializados | 1.1.1 | Tejido urbano continuo | 0 | 0 | 0 | 11 |
| | 1.1.2 | Tejido urbano discontinuo | 1 | 0 | 7 | 13 |
| | 1.2.2 | Red vial ferroviaria y terrenos asociados | 0 | 0 | 0 | 10 |
| | 1.4.1 | Zonas verdes urbanas | 3 | 11 | 23 | 13 |
| | 1.4.2 | Instalaciones recreativas | 1 | 2 | 8 | 12 |
| 2. Territorios Agrícolas | 2.1.2 | Cereales | 2 | 10 | 5 | 3 |
| | 2.2.1 | Cultivos permanentes herbáceos | 2 | 10 | 11 | 7 |
| | 2.2.2 | Cultivos permanentes arbustivos | 3 | 11 | 10 | 15 |
| | 2.3.1 | Pastos limpios o manejados | 1 | 5 | 4 | 5 |

| | | | | | | |
|----------------------------------|-------|--|---|----|----|----|
| | 2.3.2 | Pastos arbolados | 3 | 12 | 20 | 9 |
| | 2.3.3 | Pastos enmalezados | 2 | 5 | 14 | 4 |
| | 2.4.1 | Mosaico de cultivos | 2 | 10 | 10 | 12 |
| | 2.4.2 | Mosaico de pastos y cultivos | 2 | 10 | 9 | 5 |
| | 2.4.3 | Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | 3 | 14 | 17 | 12 |
| | 2.4.4 | Mosaico de pastos con espacios naturales | 3 | 10 | 17 | 8 |
| 3. Bosques y Áreas Seminaturales | 3.1.1 | Bosque denso | 5 | 19 | 45 | 14 |
| | 3.1.3 | Bosque fragmentado | 3 | 17 | 29 | 10 |
| | 3.1.4 | Bosque de galería y ripario | 4 | 15 | 39 | 12 |
| | 3.1.5 | Plantación forestal | 3 | 14 | 29 | 7 |
| | 3.1.6 | Bosque de guadua | 3 | 13 | 39 | 15 |
| | 3.2.2 | Arbustal | 3 | 12 | 27 | 9 |
| | 3.3.2 | Afloramiento rocoso | 1 | 0 | 3 | 12 |
| 5. Superficies de Agua | 3.3.3 | Tierras desnudas y degradadas | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | 5.1.1 | Ríos | 5 | 15 | 19 | 15 |
| | 5.1.2 | Lagos, lagunas y ciénagas naturales | 5 | 13 | 22 | 15 |

Fuente: Elaboración propia basada en Arias (2012).

1. El presente artículo está basado en el trabajo investigativo titulado "Propuesta de Planificación Ambiental Territorial del Suelo Suburbano del Municipio de Pereira (Risaralda) Estudio de Caso 2013", elaborado como requisito para optar al título de Magíster en Desarrollo Regional y Planificación del Territorio, de la Universidad Autónoma de Manizales Cohorte III, bajo la dirección de Jorge Iván Orozco Betancourt (Geólogo, Msc. en Ciencias de la Tierra, funcionario adscrito a la Oficina Asesora de Planeación de la Corporación Autónoma Regional de Risaralda CARDER). Los autores declaramos que no existe ningún interés comercial o asociativo que presente un conflicto de intereses con los resultados del trabajo presentado, así mismo el trabajo se realizó con recursos propios.
2. Administrador del Medio Ambiente, Universidad Tecnológica de Pereira. Magíster en Desarrollo Regional y Planificación del Territorio, Universidad Autónoma de Manizales. Actualmente contratista en análisis en Sistemas de Información Geográfica. ennuer@gmail.com
3. Arquitecto, Universidad Nacional de Colombia. Magíster en Desarrollo Regional y Planificación del Territorio, Universidad Autónoma de Manizales. Actualmente consultor y asesor en formulación de planes de ordenamiento territorial y docente catedrático en la Universidad Católica de Pereira. luisfdoosorio@gmail.com
4. Arquitecta, Universidad Católica de Pereira. Especialista en Gestión Inmobiliaria. Magíster en Desarrollo Regional y Planificación del Territorio, Universidad Autónoma de Manizales. Consultora independiente en instrumentos de planificación y gestión territorial. mocala79@gmail.com

5. La Ley 388 de 1997 en su artículo 34 definió como Suelo Suburbano: “las áreas ubicadas dentro del suelo rural, en las que se mezclan los usos del suelo y las formas de vida del campo y la ciudad, diferentes a las clasificadas como áreas de expansión urbana [...]. Podrán formar parte de esta categoría los suelos correspondientes a los corredores urbanos interregionales”.
6. La cobertura del suelo se define como “la cobertura (bio) física observada sobre la superficie terrestre” y el uso del suelo como, las “actividades que la gente desarrolla sobre determinado tipo de cobertura para producir, cambiarla o mantenerla”. Esta definición establece así un nexo directo entre la cobertura y las actividades socioeconómicas en el ambiente (INTA - CONAE, 2009).
7. Análisis basado en información suministrada por las curadurías urbanas del municipio de Pereira para el periodo 2004-2012.
8. En el año 2000 las Naciones Unidas pusieron en marcha una iniciativa a escala mundial denominada “Evaluación de los Ecosistemas del Milenio”. Dicha iniciativa es un medio para examinar los muchos y variados aspectos de la salud de los ecosistemas y la oferta de bienes y servicios que estos prestan. El informe correspondiente, terminado en 2005, puso de manifiesto que dos tercios de los servicios de los ecosistemas de todo el mundo están en declive o amenazados.
9. Para este caso se utilizaron las leyendas y clasificación de Coberturas de la Tierra metodología Corine Land Cover adaptada por el IDEAM para Colombia (IDEAM, 2010). En este análisis omitió la codificación 4 “afloramientos rocosos y tierras degradadas”, ya que esta cobertura no se encuentra presente en el territorio del suelo suburbano de Pereira en la escala de análisis utilizada.
10. Los datos base para este análisis se obtuvieron de los reportes que realizan las empresas prestadoras de servicios públicos al Sistema Único de Información (SIU) de la Superintendencia de Servicios Públicos.
11. La Estructura Ecológica Principal se define como el conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, los cuales brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones (Decreto 3600, 2007).

Para citar este artículo: Giraldo-Valdés, E.A, Osorio-Salgado, L.F. & Tobón-Zapata, M.M. (2015). Los servicios ecosistémicos en el ordenamiento ambiental del suelo suburbano del municipio de Pereira, estudio de caso. *Revista Luna Azul*, 40, 240-259. Recuperado de <http://lunazul.ucaldas.edu.co/index.php?option=content&task=view&id=1010>