

Variación de las coberturas y usos del suelo del municipio de Pueblo Bello - Cesar en los años 2003, 2014 y 2024, a partir de la vocación y capacidad de uso del suelo y su relación con los conflictos de uso de suelo

Variation of land coverage and uses in the municipality of Pueblo Bello - Cesar in the years 2003, 2014 and 2024, based on the vocation and capacity of land use and its relationship with land use conflicts



Environment & Technology | ISSN: 2711-4422

Vol. 5 No. 2. Julio-Diciembre, 2024: 1-25

URL: <https://revistaet.environmenttechnologyfoundation.org/>

DOI: <https://doi.org/10.56205/ret.5-2.1>

Recibido: 20/07/2024

Revisado: 20/09/2024

Aprobado: 05/10/2024

Andrés Felipe Del Toro Pérez

Estudiante

Universidad de Córdoba

adeltoroperez21@correo.unicordoba.edu.co

<https://orcid.org/0009-0005-9419-9077>

Córdoba – Colombia

Beatriz Elena Petro Rosario

Estudiante

Universidad de Córdoba

bpetrorosario83@correo.unicordoba.edu.co

<https://orcid.org/0009-0001-3616-5443>

Córdoba – Colombia

Alejandra Vanessa López Cantillo

Estudiante

Universidad de Córdoba

alopezcantillo@correo.unicordoba.edu.co

<https://orcid.org/0009-0006-5168-2365>

Córdoba – Colombia

Isaías Pérez Osorio

Estudiante

Universidad de Córdoba

iperezosorio74@correo.unicordoba.edu.co

<https://orcid.org/0009-0003-4772-169X>

Córdoba – Colombia

Jorge Rafael Villadiego Lorduy

Doctor en Ciencias Naturales y Desarrollo Sostenible

Docente Programa de Geografía – Universidad de Córdoba

jorgevilladiegol@correo.unicordoba.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-6151-9987>

Córdoba – Colombia



Resumen

Los cambios en la cobertura terrestre son en gran medida el producto de la intensa actividad humana a lo largo de la historia, estos cambios de cobertura y uso del suelo derivan en procesos como la fragmentación del paisaje, que a su vez alteran los ciclos hidrológicos y degradan el suelo. En este estudio, se analizaron los cambios de cobertura y uso en el municipio de Pueblo Bello, Cesar en los años 2003, 2014 y 2024 y, específicamente, se identificaron, mediante sensores remotos los cambios en la cobertura y uso, también se especificó la capacidad y vocación del mismo y finalmente, se explicó cómo estos se relacionan con el conflicto de uso del suelo en la zona de estudio. En este municipio, los cambios se atribuyen a la deforestación y conflictos de uso principalmente, pues el porcentaje correspondiente a áreas abiertas, sin o con poca vegetación para el año 2003 fue de 8.8%, en el año 2014 aumentó hasta 15.7% y finalmente en el 2024 ascendió notoriamente hasta 22.3%, generando así una mayor superficie. En el transcurso de la investigación se analizan los cambios de cobertura y uso a partir de la interpretación de imágenes satelitales (Landsat 7 y 8) posteriormente clasificadas con el fin de obtener resultados cartográficos referentes a cobertura y uso de suelo. Con los cuales se demostró que la cobertura de bosque, se ha mantenido por encima del 70% del área total por lo que es la más predominante en el municipio.

Palabras clave: cobertura y uso del suelo, vocación de uso del suelo, capacidad de uso del suelo, conflictos de uso del suelo, Pueblo Bello.

Abstract

Changes in land cover are largely the product of intense human activity throughout history. These changes in land cover and use lead to processes such as landscape fragmentation, which in turn alter hydrological cycles and degrade the soil. In this study, changes in land cover and use in the municipality of Pueblo Bello, Cesar, were analyzed in the years 2003, 2014 and 2024 and, specifically, changes in land cover and use were identified using remote sensors. The capacity and vocation of the land were also specified and, finally, how these are related to the land use conflict in the study area was explained. In this municipality, the changes are attributed mainly to deforestation and land use conflicts, since the percentage corresponding to open areas, without or with little vegetation for the year 2003 was 8.8%, in 2014 it increased to 15.7% and finally in 2024 it rose significantly to 22.3%, thus generating a larger surface area. During the course of the research, the main variable is analyzed, based on the interpretation of satellite images (Landsat 7 and 8) subsequently classified in order to obtain cartographic results regarding land cover and use. With which it was demonstrated that forest cover has remained above 70% of the total area, making it the most predominant in the municipality.

Key word: land cover and use, land use vocation, land use capacity, land use conflicts, Pueblo Bello.




Introducción

En América Latina y el Caribe (ALC) según la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (2019), se han evidenciado importantes cambios en las coberturas terrestres tanto así que aproximadamente en el siglo XV las coberturas forestales abarcaban alrededor del 75% de la superficie de la región. Actualmente, este porcentaje se ha reducido a menos del 50% dado que las actividades agrícolas y ganaderas han crecido un 90% durante el último siglo.

Así mismo, la entidad antes mencionada expone como factores principales de los cambios o modificaciones de cobertura a los fenómenos naturales y la intervención antrópica (degradación del suelo, crecimiento demográfico, deforestación y alteración de los ecosistemas), por lo tanto, estas acciones se reflejan en consecuencias negativas dentro de la biosfera del planeta. Haciendo énfasis en el accionar humano, el uso indiscriminado del suelo ha llevado a que prevalezcan actividades como la minería ilegal y la deforestación lo que ha causado un choque de intereses entre los distintos actores ya sean estos de gobierno o no, lo que ha ocasionado una serie de conflictos en torno al uso de las tierras.

Comúnmente, estos cambios en la cobertura terrestre tienen múltiples implicaciones negativas, como lo son: la fragmentación del paisaje, la alteración de ciclos hidrológicos y la degradación del recurso edáfico; son algunos de los problemas que han surgido a raíz de las transformaciones. A medida que las áreas de los suelos descubiertos se expanden, los ecosistemas locales se vuelven más vulnerables y la capacidad para sostener las diversas formas de vida y actividades humanas disminuyen (Navarro et al, 2015).

Es así como en Colombia las coberturas y uso del suelo con mayor extensión corresponden a la ganadería y agricultura que no están necesariamente desarrolladas en los suelos adecuados lo cual ha venido generado con mayor frecuencia conflictos de uso (Guerrero, 2020). De estas actividades manifiesta Sadeghian (2009) que la ganadería extensiva es la principal causante de cambios negativos produciendo suelos áridos, a partir de la deforestación en la generación de pastizales, asimismo el terraceo derivado del pisoteo del ganado provoca variaciones a nivel estructural, ocasionando escenarios de erosión, así como escasez de nutrientes, la disminución de la diversidad nativa, entre otros.



De igual forma, Vergara (2010) expone que en el país el área correspondiente a la actividad ganadera se distribuye por 38 millones de hectáreas, en relación a la capacidad de carga de 0,6 cabezas/ha, por lo anterior la ganadería se considera una práctica de uso extensivo.


Por su parte, Cuenca et al (2008) argumentan que en Colombia 41,7 millones de hectáreas se dedican a la actividad ganadera, a pesar de que únicamente 10,2 millones de hectáreas sean las adecuadas para esta actividad, con lo anterior este panorama refleja ampliamente el enfoque alejado de las políticas de desarrollo desarrolladas en Colombia, y contrastando lo antes mencionado en el contexto geográfico de la región Caribe colombiana, el planteamiento de Perlaza (2017) menciona que según la información del IGAC, el mayor porcentaje de uso inapropiado del suelo se presenta en esta región del territorio nacional con un 70% en comparación al resto de la nación.

Ahora bien, el Documento Estratégico "Estrategia Colombia Siembra" del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural elaborado en el año 2016 y citando al DANE (2015), el país cuenta con aproximadamente 42.3 millones de hectáreas que se dedican a actividades rurales de producción. Por otro lado, análisis recientes de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), ha determinado que la vocación agropecuaria nacional aumentó a 26.5 millones de hectáreas, de las que solo un aproximado de 6 millones de Ha son aptas para el sector pecuario y 2 millones de Ha corresponden a cuerpos de agua.

Es así y retomando el planteamiento de Guerrero, en Colombia el manejo y uso de los suelos se ha venido llevando a cabo de forma inadecuada debido a desigualdades en la tenencia de la tierra y el uso de terrenos que no son acorde a su vocación u oferta ambiental disponible.

A nivel local el municipio de Pueblo Bello, situado al suroriente de la Sierra Nevada de Santa Marta, ha experimentado significativos cambios en su cobertura terrestre a lo largo de las últimas dos décadas. Estos cambios, provocados principalmente por la deforestación y conflictos de uso, han alterado dramáticamente el paisaje natural y la dinámica ambiental del municipio.

Comprender entonces, cómo, cuándo y por qué han ocurrido estos cambios en la superficie del municipio es fundamental para abordar los desafíos ambientales y el desarrollo que enfrenta Pueblo Bello. Por esto, es necesario analizar los cambios de cobertura y uso,



capacidad y vocación de uso del suelo. Además, es crucial identificar la relación de estas variables con los conflictos por la utilidad del suelo que ha surgido como resultado o no de estos cambios, ya que estas discrepancias pueden afectarla significativamente.

Este análisis permitirá entonces desarrollar estrategias para hacer gestiones más efectivas en cuestión de planificación territorial, y a su vez contribuirá a un desarrollo más sostenible y equitativo en el municipio.

Dicho lo anterior, el presente artículo consiste en dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿cómo han variado las coberturas y usos del suelo del municipio de Pueblo Bello - Cesar en los años 2003, 2014 y 2024, a partir de la vocación y capacidad de uso del suelo, para así determinar cuáles son los conflictos de uso de suelo?

Área de estudio

El municipio de Pueblo Bello es uno de los 25 municipios que conforman el departamento del Cesar, ubicado en la zona suroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta, es decir, al norte del departamento del Cesar, limitando al norte, sur y este con el municipio de Valledupar y al oeste con los municipios de El Copey y Fundación pertenecientes al departamento del Magdalena (Alcaldía de Pueblo Bello, 2020), (**Figura 1**).

Este municipio cuenta con un sistema montañoso que varía desde los 500 a 3.500 msnm y su zona urbana se encuentra a una altitud de 1.200 msnm. En cuanto al área, cuenta con 74.233 ha en total, de las cuales 65.772 ha corresponden al área rural y 8.461 ha al área urbana. Soportando una población de 29.437 habitantes.

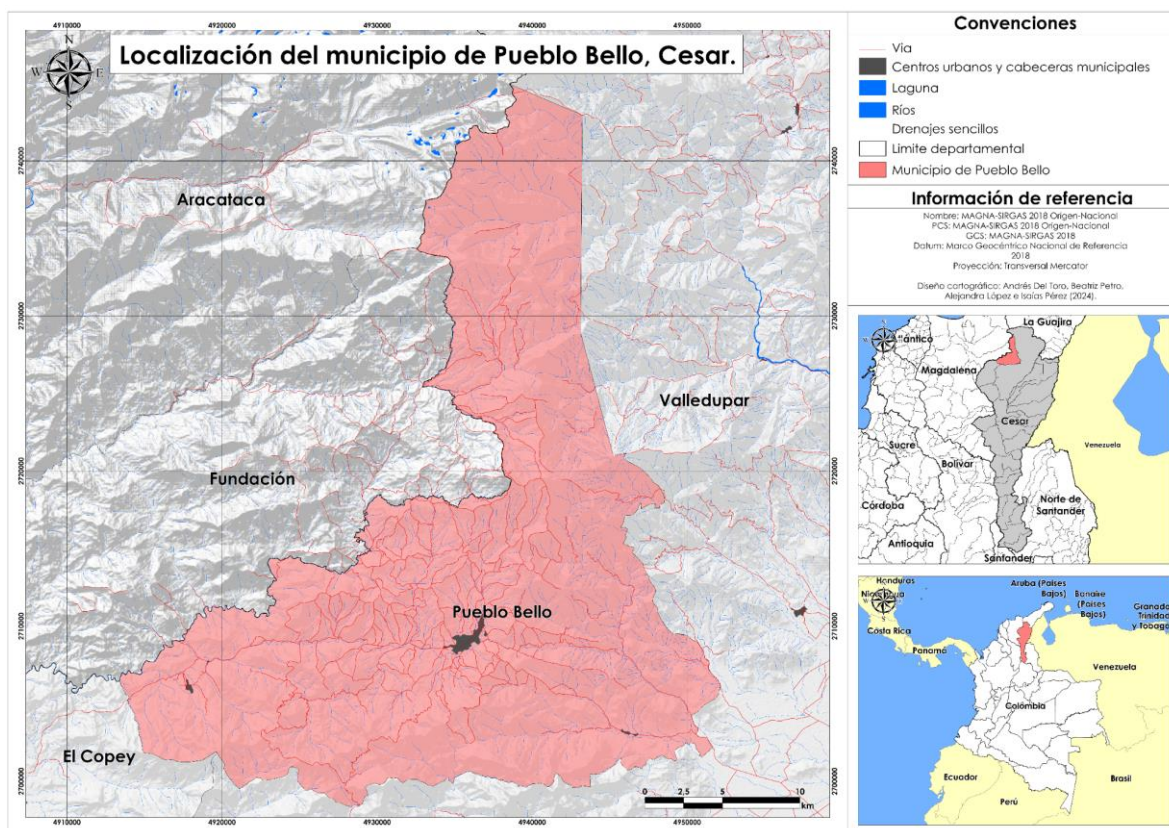



Figura 1. Mapa de localización del municipio de Pueblo Bello, Cesar. Fuente: elaboración propia, 2024.

Análisis de contenido

En primer término, uno de los trabajos referentes en esta investigación es el denominado Aproximación a los conflictos por el uso del suelo en el municipio de Pueblo Bello, publicado el 26 de octubre del 2023 por los autores Jhon Jairo Ramos Mercado, Jorge Mario Ramos Mercado, Lina Paola Luna Ochoa y Yésica Marcela Barón Flórez donde plantearon como objetivo principal brindar una aproximación de los distintos tipos de conflictos generados a partir de los usos del suelo y sus posibles causas, partiendo de la diversidad cultural del municipio y la percepción de sus comunidades.

Otro trabajo de suma importancia es el documento de formulación del Plan de Manejo y Ordenación de una Cuenca (POMCA) del río Guatapurí (2801-01) en su Fase Diagnóstico (Versión Final) titulado Caracterización de las condiciones sociales, culturales y económicas de la cuenca publicado el 30 de agosto del año 2018 y elaborado por Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR), se manifiesta que los intercambios culturales han




generado a lo largo de la historia transformaciones del paisaje, de los usos del suelo y tenencia de la tierra de la cuenca del río, incluyendo al municipio de Pueblo Bello.

Finalmente, otro de los trabajos relevantes en la presente investigación es el documento desarrollado por la Agencia de Desarrollo Rural (ADR), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Gobernación del Cesar que lleva por nombre Plan integral de desarrollo agropecuario y rural con enfoque territorial del Departamento del Cesar en su versión del año 2019 y en la cual, a nivel general, el departamento presenta más del 30% áreas en conflicto de uso por sobreutilización y subutilización, además de contar con un 58% de informalidad de la propiedad rural que contribuyen a dicho escenario.

Bases teóricas

Las bases teóricas del presente trabajo están ligadas directamente al ordenamiento territorial entendido como “un instrumento normativo y técnico para la planeación y administración de un territorio” y está compuesto por un grupo políticas y acciones administrativas y de planeación física que direccionan a los municipios para que tenga un desarrollo a corto, mediano y largo plazo, regulando así el uso, ocupación y transformación de los espacios físicos urbanos y rurales (MinVivienda, 2023). Asimismo, dichas acciones influirán de forma directa a la estructura ecológica (EEP) o el grupo de elementos naturales de los que se sustentan los procesos ecológicos básicos del territorio, con el objetivo principal de preservar, conservar, restaurar, usar y manejar de manera sostenible los recursos naturales renovables, ya que estos brindan el soporte para el desarrollo socioeconómico de los grupos sociales (Decreto 3600 de 2007).

Otra importante base teórica que dota de soporte a la actual investigación es la geografía ambiental, que según el departamento de geografía de la Universidad Nacional de Cuyo -UNCUYO- (s.f.), esta hace referencia al estudio del territorio alterado, tanto positiva como negativamente debido a las acciones o actividades desempeñadas por el ser humano. Finalmente, la teoría de fragmentación del paisaje es un pilar relevante dado que indica, según la Universidad de Guadalajara en un estudio realizado en 2015, es la pérdida de continuidad espacial de un ecosistema, generando cambios significativos en la estructura de las poblaciones y comunidades vegetales y animales, tanto en el ambiente físico como en el



ecológico, afectando su funcionamiento y producidas principalmente por los cambios de uso ecosistemas naturales, derivado de las actividades humanas.


Es de esta forma como la conectividad ecosistémica se verá afectada en su consolidación con los procesos de desarrollo tanto socioeconómico como cultural, comprometiendo las relaciones entre el hombre y las demás formas de vida, por lo cual es de suma importancia incorporar dicha conectividad en formatos específicos y dimensiones de que tengan cabida dentro del ordenamiento territorial como en la toma de decisiones, relacionando la gestión con la conservación de las áreas estratégicas naturales (Correa et al, 2023).

Marco conceptual

Dentro de los conceptos de mayor importancia para la investigación, se resalta la cobertura y usos del suelo entendidos según el Instituto de Geografía de la Universidad San Francisco de Quito, como las cubiertas biológicas o físicas presentes sobre la superficie terrestre, mientras que por su parte el uso del suelo está relacionado con las actividades que una determinada sociedad desarrolla sobre una extensión de espacio terrestre para su beneficio, cabe destacar que este concepto va de la mano con la vocación de uso o las “tierras que por sus características de edáficas, permiten el establecimiento de sistemas de producción agrícola, con plantas cultivadas de diferentes ciclos de vida y productos” (IGAC), de la misma forma, estos se relacionan estrechamente con la capacidad de uso de la tierra definida por Jiménez (s.f.) como el grado óptimo de aprovechamiento de un área específica, según la calificación de sus limitantes para la producción de cultivos sostenidamente y en períodos de tiempo prolongados, y finalmente, la disposición de ocupación de un terreno puntual con base en estas variables o no, determina distintos niveles de conflictos de uso o la situación de uso actual de una zona determinada que no corresponde con la oferta ambiental de la misma (IDEAM, s.f.).

Metodología

La presente investigación se desarrolló mediante una revisión bibliográfica que se alinea con la temática de investigación, incorporando técnicas y herramientas que proporcionan los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Inicialmente se realizó la descarga de imágenes satelitales Landsat 7 y 8 de nivel dos de procesamiento referentes al



municipio de Pueblo Bello, Cesar; seguidamente, se aplicó el procedimiento de escalado de las imágenes para corregir los valores digitales de los píxeles a valores de reflectancia; luego se establecieron las clases temáticas partiendo de una clasificación no supervisada ajustada a la realidad del territorio en base a la salida de campo, y se obtuvieron 5 categorías de cubiertas terrestres teniendo en cuenta la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia en el año 2018.


Finalmente, se desarrollaron productos finales, tanto cartográficos como estadísticos, que permitieron visualizar los cambios de la cobertura terrestre en el territorio y, a través de ellos, analizar las causas que los provocaron.

El enfoque en este estudio es tanto el cualitativo y cuantitativo, ya que requiere tanto la descripción detallada de las actividades humanas, así como la cuantificación o análisis estadístico de los cambios de las coberturas terrestres y el uso del suelo en los años 2003, 2014 y 2024, influenciados por presiones sobre el territorio como la deforestación y los conflictos de uso. Por lo tanto, el análisis se llevó a cabo en todo el municipio de Pueblo Bello, abarcando tanto el área rural como la zona urbana.

El desarrollo metodológico de la investigación se basa en el método cartográfico, o la creación de mapas en los que se busca describir, analizar y estudiar los fenómenos espaciales, con el fin de generar nuevos conocimientos e investigaciones de las interacciones hombre-medio y su persecución futura del espacio (Lizmová, 2007), puesto que la intención del estudio apunta a comparar cartográficamente los cambios de las coberturas en el municipio de Pueblo Bello, Cesar en los años 2003, 2014 y 2024.

Generación de insumos cartográficos

Se obtuvieron los insumos cartográficos a partir del pre y procesamiento de imágenes satelitales de los sensores Landsat 7 y 8, obtenidas de la plataforma Earth Explorer, posteriormente se clasificaron en 5 clases de coberturas correspondientes al nivel 1 de la metodología CORINE Land Cover (CLC) adaptada para Colombia en escala 1:100.000 del año 2018 la cual fue la iniciativa metodológicamente hablando que consolida la caracterización de las cubiertas naturales y artificiales del país, unificando pautas, conceptos y métodos con el fin de evidenciar las cubiertas de la nación implementado con referencia la adaptación europea de la metodología CLC (Aguilar et al, 2010). Vale destacar que, al momento de realizar la clasificación, se empleó el método no supervisado (ISO Clúster)




apoyado de la clasificación visual supervisada a partir de las observaciones realizadas en campo. Igualmente, los insumos cartográficos referentes a la vocación, capacidad y conflictos de uso de suelo se tomaron del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) para el año 2017.

Resultados y discusión.

Gracias a los métodos y técnicas descritos en la sección anterior correspondiente a la metodología, se logró realizar el análisis del cambio de coberturas en el municipio de Pueblo Bello en los años 2003, 2014 y 2024, siendo este el objetivo principal de la investigación. De esta manera, se identificaron los cambios en la cobertura terrestre del municipio en los años ya mencionados mediante el uso de sensores remotos, teniendo como resultado un mapa de cambios de cobertura para cada año (**Figura 2**).

Con base al resultado cartográfico obtenido se tiene que debido a que Pueblo Bello es un municipio mayoritariamente rural y dada su cercanía con la Sierra Nevada de Santa Marta, hay presencia de zonas de cultivo que actualmente están generando conflicto en el uso dado que el municipio en general se ha caracterizado por tener una cobertura de bosque predominante tanto en los años 2003, 2014 y 2024 que se ha mantenido por encima del 70% del área total del municipio. En el 2003 el porcentaje de bosque correspondió 90.5% de las coberturas, mientras que para el año 2014 hubo una reducción significativa en la cual los bosques ocuparon el 81.1% del área de estudio. Y, finalmente, para el año 2024 esta se posicionó en el 70,9% del área ocupada, denotando que hubo una ligera ganancia de la cubierta de bosque en dicho municipio, en la tabla se tiene a detalle las coberturas obtenidas y su valor porcentual (**Tabla 1**).

Por otro lado, lo que corresponde a las territorios artificializados (zona urbana) se evidenció un aumento correspondiente al periodo entre el 2003 al 2014 pasando de ocupar 0.1% a 0.2% respectivamente, distribuidas principalmente al centro del municipio o norte de la cabecera municipal; mientras que para el periodo entre el 2014 al 2024 también se observó un marcado aumento del 0.3% a un 0.5% respectivamente concentrándose hacia el centro del municipio o norte de la cabecera municipal y presentó una distribución en la zona suroccidental y suroriental incluyendo la zona centro en donde se ubica la zona urbana, puesto que esta ha presentado un crecimiento del 53.7% en el número de habitantes lo cual ha impulsado el desarrollo urbanístico en el municipio. Cabe destacar que igualmente las



áreas abiertas, sin o con poca vegetación se han mantenido en conjunto con el área urbana en un leve aumento, siendo este más significativo en las áreas abiertas. Lo anterior asociado a factores antrópicos como la deforestación puesto que este municipio presenta producción maderera y también a factores altitudinales.

Respecto al área correspondiente a territorios agrícolas, esta presentó un incremento en ambos periodos, debido a que para el primero comprendido entre el 2003 al 2014 se tuvo un porcentaje de ocupación de 0.6% y 1,3% respectivamente, denotando un leve incremento. Mientras que el periodo comprendido entre el 2014 al 2024 el porcentaje fue de 1,32% y 6,2% evidenciando de esta manera un aumento considerable, presentando así una mayor cantidad de cobertura que en el año 2003, lo cual genera una ganancia del 5.6% de la cobertura en cuestión. Manteniendo un patrón de distribución concentrado a los alrededores y occidente de la zona urbana para el año 2003; manteniendo el mismo patrón de distribución espacial tendiendo hacia la zona occidental de la cabecera urbana para el año 2014 y, para el año 2024 dicha cobertura aumentó considerablemente tanto en occidente como en oriente, pero decreció hacia los bordes de la urbe.

Finalmente, la superficie correspondiente a áreas abiertas, sin o con poca vegetación presentó un comportamiento constante en ambos periodos, el primero comprendido entre el 2003 al 2014 el porcentaje fue de 8.8% y 15.7% respectivamente, comprobando que efectivamente el porcentaje de área para esta cobertura en el municipio aumentó en el primer periodo. Del mismo modo, del 2014 al 2024 pasó de 15.7% a 22.3% presentando una superficie mucho más amplia en un 6.6% en los espacios que inicialmente correspondían a la zona de bosque.

Lo anterior concuerda con lo publicado en el Boletín de detección temprana de cambios en ecosistemas claves del Caribe y la Orinoquía colombiana en el año 2020 elaborado por la Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR) en donde en el tercer trimestre del año 2020 el municipio de Pueblo Bello presentó el 26% de detecciones tempranas de deforestación del departamento, asociando este comportamiento a la expansión de la frontera agrícola sobre terrenos no permitidos.

Tabla 1.

Tipos de cobertura y áreas ocupadas en hectáreas obtenidas a partir de la clasificación.

Cobertura	Cantidad (%) 2003	Cantidad (%) 2014	Cantidad (%) 2024
Nubes	NA	1.7	NA
Bosques y áreas seminaturales/Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	8.8	15.7	22.3
Bosques y áreas seminaturales/Bosques	90.5	81.1	70.9
Territorios agrícolas	0.6	1.3	6.2
Territorios artificializados	0.1	0.2	0.5

Fuente: elaboración propia, 2024.

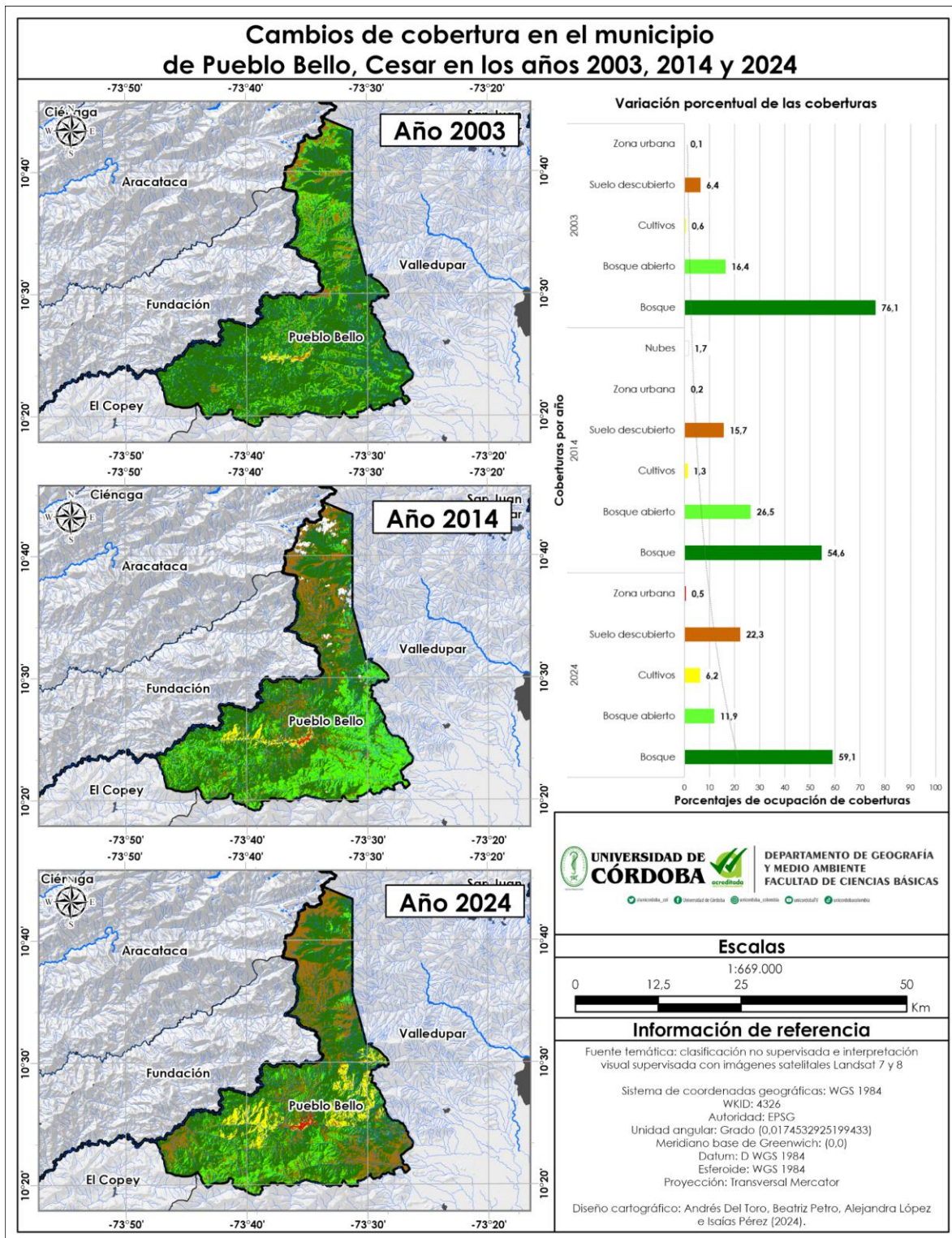



Figura 2. Mapa de cambios de cobertura en el municipio de Pueblo Bello, Cesar en los años 2003, 2014 y 2024. Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de imágenes satelitales Landsat 7 y 8.



En cuanto a la capacidad de uso para el municipio de Pueblo Bello (**Figura 3**) se encontró que hay presencia de zonas con suelos adecuados o recomendados para prácticas de conservación de la vegetación natural existente y el emprendimiento de campañas que contribuyan a la reforestación, igualmente es apto para bosques protectores acordes a su altura y clima, con especies nativas, con el fin de que primen el buen manejo forestal, acciones que reduzcan la erosión y los daños a nivel ecológico (subclase **pe** y **es**), dispuestas espacialmente hacia el sur mayormente, ocupando el 46,28% y 20,44% del territorio respectivamente, y el 30,49% se recomienda conservar la fauna y flora silvestre local, reservorios de aguas o parques naturales localizados al norte y oriente del municipio según el Estudio general de suelos. Departamento de Cesar. Escala 1:100000 elaborado para el año 1997. Hay que tener en cuenta que, dada la cercanía con la Sierra Nevada de Santa Marta, es preciso que el municipio cuente con zonas de conservación ambiental, pues estas áreas presentan un alto valor ecológico para la biodiversidad.

Cabe destacar, en base al mismo estudio, que la capacidad para el desarrollo agrícola con cultivos mixtos tecnificados y ganadería intensiva con pastos genéticamente mejorados, se debe a factores como la fertilidad, pendiente del terreno y disponibilidad de agua (subclase **s**) abarcando el 2,19% del municipio hacia la zona centro y occidental próxima al casco urbano.

Por último, se encontraron áreas que pueden ser urbanizadas teniendo en cuenta la topografía de la zona, la infraestructura existente y la proximidad a servicios básicos. Además de la representación gráfica de la capacidad de uso del suelo, también se elaboró una tabla en la cual se describe cada símbolo correspondiente a cada categoría (**Tabla 2**).

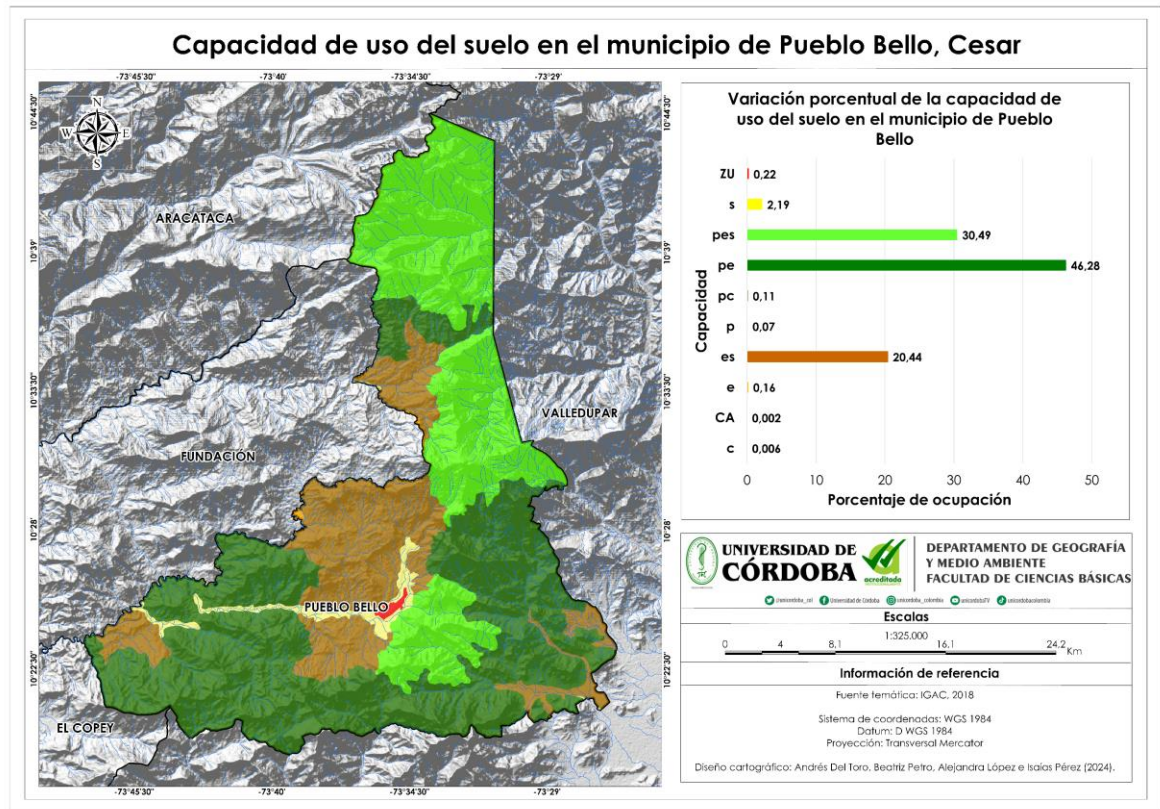


Figura 3. Mapa de capacidad de uso del suelo en el municipio de Pueblo Bello. Fuente: elaboración propia con datos del IGAC, 2017.

Tabla 2.

Descripción de las categorías obtenidas en la figura 3.

Símbolo	Tipo	Descripción
CA	CA	Cuerpo de agua.
ZU	ZU	Zona urbana.
c	MHBbp, MHBb2p, MHBd2p	Clima muy frío húmedo, relieve ligeramente inclinado a moderadamente quebrado, suelos moderadamente bien drenados, texturas moderadamente gruesas, moderadamente profundos y moderada fertilidad natural.

e	MLAe3	Clima frío húmedo, relieve fuertemente quebrado, suelos bien drenados, profundos, texturas moderadamente finas y fertilidad natural muy alta.
es	LKAe3; LQAe3; LRAe3; MVDe3; LVAe3; PVDc3, d3, e3; LWAd3, d3p, e3; PWAc3p; PWBc3p; PWDc3, d3, e3	Tierras en lomas y colinas de montaña y lomerío, en abanicos y lomas de piedemonte; suelos bien drenados, relieve moderadamente ondulado y fuertemente escarpado con pendientes 12-25 y 25-50%.
p	MUAe2, MUBe, MVAe2, MVCe2, MVDe2	Clima cálido húmedo y muy húmedo, relieve fuertemente quebrado, suelos bien drenados, profundos y moderadamente profundos, de texturas moderadamente gruesas y fertilidad natural muy baja a moderada.
pc	MBAg, MHAg, MHAg2	Clima subnival y muy frío muy húmedo, relieve fuertemente escarpado, suelos superficiales y moderadamente profundos, limitados por presencia de fragmentos de roca; son bien a excesivamente bien drenados, de texturas moderadamente gruesas y fertilidad n.
pe	LKAf3; MLBf1, f2; MQAf2; MQBf2; LRAf3; MVAf2; MVBf2; MVCf2; MVDF2; LVAf3; MWAf2, f3; LWAfp, f2p, f3	Tierras en las partes más altas de las lomas, filas y vigas de montaña, en lomas y colinas de lomerío; suelos bien drenados, relieve moderadamente escarpado, con pendientes 50-75%.

pes	MEAg; MLA g1, g2, g3; MLBg2; MQAg1, g2; MQBg2, g3; MVAg2; MWAg3	Tierras en la zona montañosa y el lomerío, en alturas superiores a los 2.000 m.s.n.m, suelos bien drenados, relieve fuertemente escarpado y pendientes superiores al 75%.
s	ML Bb	Clima frío húmedo, relieve ligeramente inclinado, suelos moderadamente profundos, moderadamente bien drenados y fertilidad natural moderada.

Fuente: elaboración propia, 2024.

En lo que respecta a la vocación del suelo, el municipio de Pueblo Bello cuenta con 5 tipos encontrando primero donde la vocación forestal ocupa el 83,76% del área del municipio, pues cuenta con áreas cuyas condiciones climáticas, pendiente, suelos y riesgos erosivos, deberían ser aprovechados con usos de protección o producción forestal ya sea con especies nativas o exóticas. Salta a la vista que la protección forestal abarca el 83,01% del municipio respecto a las otras vocaciones, por lo tanto, estas áreas no permiten ningún tipo de uso agrícola o pecuario, excepto cuando sean definidos para uso forestal de producción.

Por su parte, la vocación de conservación de suelos se distribuye por el 11,69% del municipio en sus extremos norte y oriental, enfatizando en la conservación de recurso hidrobiológicos con un área equivalente al 10,39%. A modo general, este tipo de conservaciones son sumamente relevantes a partir de que el suelo es un recurso no renovable y que en la actualidad presentan problemas referentes a la sobreutilización mundial respecto a las actividades antrópicas (AGQ Labs, 2022) y que debido a sus características biofísicas y su importancia ecológica, presentan como función principal el cuidado de los recursos naturales con el único fin de garantizar el bienestar social, económico y cultural de la población a corto, mediano y largo plazo.

También cuenta con vocación ganadera de pastoreo extensivo de clima cálido, donde se explotan económicamente áreas con actividades ejercidas en animales de pastoreo, georreferenciadas en área de 2,37% del municipio en el sector suroriental. En la figura (**Figura 4**) se evidencia la vocación del uso de Pueblo Bello.

Finalmente, la vocación agrológica comprende el uso de cultivos transitorios semi intensivos de clima medio que permiten el establecimiento de sistemas de producción agrícola, con plantas cultivadas de diferentes ciclos de vida y productos agrícolas espacializados por el 1,95% del municipio en el sector central extendiéndose hacia el occidente de la zona urbana.

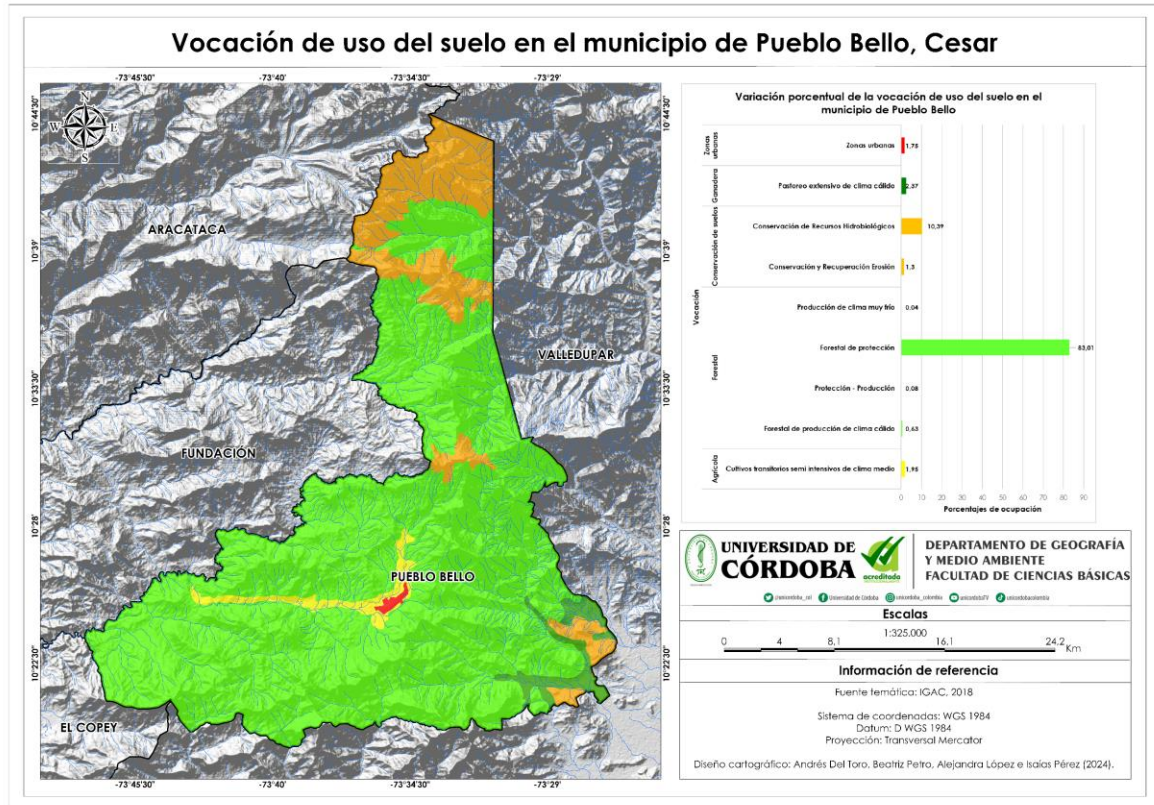



Figura 4. Mapa de vocación del uso del suelo en el municipio de Pueblo Bello. Fuente: elaboración propia con datos del IGAC, 2017.

Por último, al relacionar las coberturas terrestres, la capacidad y la vocación con el conflicto en el uso de suelo del municipio de Pueblo Bello se obtuvo la cartografía que evidencia (**Figura 5**) primeramente, conflictos por sobreutilización situados hacia el centro y sur del municipio sobre una superficie equivalente al 56,1% del área total del municipio que, como se observó en la **Figura 2**, corresponden a coberturas de bosques, zonas que presentan una capacidad (**Figura 3**) y vocación (**Figura 4**) forestal, en el centro y suroriental



del municipio se tiene conflictos por subutilización por un 3,3% de área que corresponde a vocaciones agrícolas y de conservación.

Además, el municipio presenta zonas con demanda no disponible, es decir, la actividad que se realiza no permite determinar si estas áreas tienen sobreutilización o en su defecto, subutilización, ubicadas en el centro y norte del municipio de Pueblo Bello en superficies inferiores al 1%.

A partir de todo lo anterior, se enmarca que el municipio cuenta con zonas donde su uso es adecuado o no tiene presencia de conflictos, las cuales están distribuidas hacia el norte, suroriente del municipio principalmente, así como a fragmentos discontinuos en dirección suroriental distribuidos al noroccidente y suroccidente del casco urbano sobre más el 39,4% de la zona de estudio.

Este panorama está asociado a la degradación edáfica que alteran negativamente el potencial de satisfacción de las necesidades tanto ambiental y socioeconómica de un grupo humano y que, a nivel nacional, se debe a el uso inadecuado (Guerrero, 2020), ocasionado por las actividades humanas, en mayor medida.

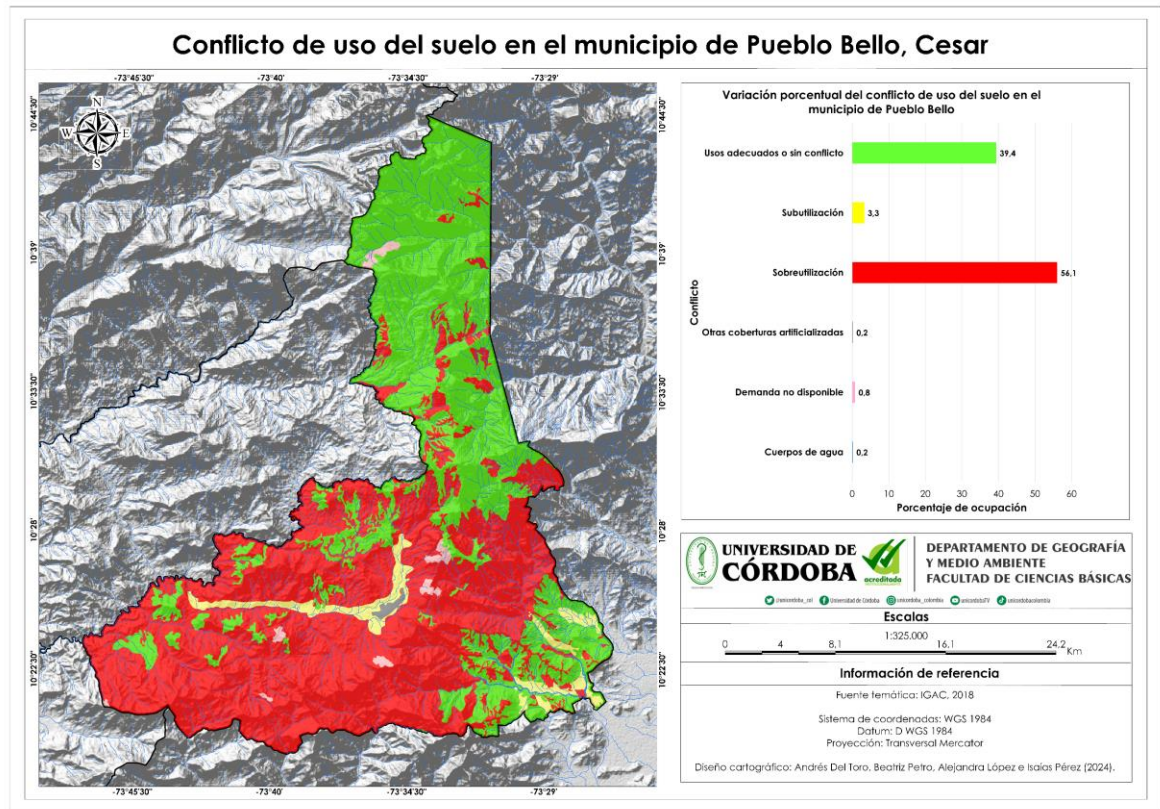



Figura 5. Mapa de conflicto de uso del suelo en el municipio de Pueblo Bello. Fuente: elaboración propia con datos del IGAC, 2017.

Conclusiones

La relación entre las coberturas terrestres, la capacidad y vocación de uso del suelo respecto a los conflictos de uso en el municipio de Pueblo Bello, Cesar es totalmente clara, pues en base a los resultados presentado se determinó que los conflictos de uso se deben directamente a las actividades de ocupación de las tierras que no son acordes a las capacidades y vocaciones de uso, en este caso, estipuladas por el IGAC en el año 2017, pues la deforestación a lo largo de estas dos décadas han influenciado una ganancia hasta el presente año de casi un cuarto (22,3%) de áreas abiertas, sin o con poca vegetación en la que las actividades agrícolas en expansión constante han sido las primeras detonantes de este comportamiento espacial.

Estos cambios han causado una fragmentación notable del paisaje boscoso en algunos sectores del municipio que respecto a los años 2003 y 2014 se encontraban más continuos (norte, centro, suroccidente y suroriente), que igualmente deterioran el suelo a raíz de la



realización de prácticas inadecuadas, por lo que más de la mitad del municipio se presenta un conflicto de uso por sobreutilización.

Asimismo, el aumento en los territorios agrícolas y artificializados o zonas urbanas sin planificación adecuada o acorde a la naturaleza física del territorio, han intensificado los conflictos de uso, indicando que existe la necesidad de estrategias de ordenamiento territorial eficiente y que involucren estrategias de protección, conservación y restauración ambiental.

A pesar de dicha situación, es de gran relevancia indicar que, aunque hubo pérdida en la cobertura de bosques, esta se mantuvo por encima del 70% de la superficie del municipio en cuestión, por lo que aún hay un área sumamente considerable sobre la cual se debe actuar en pro de mantener el equilibrio ambiental y social a largo plazo en el municipio de Pueblo Bello.

Esta investigación sirve como fundamento para futuras iniciativas de planificación y gestión en el ordenamiento del territorio donde el catastro multipropósito interviene como la principal herramienta para la administración, gestión y gobernanza de las tierras tanto rurales como urbanas dentro del territorio nacional (Escalante, 2017), con el objetivo de lograr un desarrollo más sostenible y equitativo en el municipio de Pueblo Bello que fue posible gracias a la implementación de imágenes satelitales tratadas con técnicas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) e información de entidades oficiales como lo fue el IGAC.

Referencias

- Agencia de Desarrollo Rural, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura & Gobernación del Cesar. (2019). *Plan integral de desarrollo agropecuario y rural con enfoque territorial*. <https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2021/07/CESAR-TOMO-1.pdf>
- AGQ Labs Colombia. (2022). *Conservación de suelos en Colombia*. <https://agqlabs.co/2022/09/09/conservacion-de-suelos-colombia/>
- Aguilar, D; Cabrera, E; Castellanos, H; Corredor, L; Cruz, A; Valencia, C; La Torre, J; Martínez, N; Martín, C; Calderón, L; Murcia, U; Rodríguez, J; Ramírez, H; Rodríguez, N; Rojas, A; Romero, J; Ruiz, J; Romero, M y Rozo, D. (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra: Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia Escala 1:100.000*. https://www.corpocesar.gov.co/files/Ref_UnicoyPersistente/Corine_Land_Cover.pdf
- Alcaldía de Pueblo Bello. (2020). *Anexión del municipio de Pueblo Bello - Cesar al Área Metropolitana de Valledupar Documento de Soporte*. <https://www.areametrovalledupar.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/documento-técnico-ANEXIÓN.pdf>
- Corporación Autónoma Regional del Cesar. (2018). *Caracterización de las condiciones sociales, culturales y económicas de la cuenca*. https://www.corpocesar.gov.co/files/04_CaractSocioEconoCult_Guat_vf.pdf
- Corporación Autónoma Regional del Cesar. (2020). *Boletín de detección temprana de cambios en ecosistemas claves del Caribe y la Orinoquía colombiana*. <https://www.corpocesar.gov.co/files/Boletin-3-Corpocesar.pdf>

Correa, A; Marín, L; Pabón, C; Pérez, R y Vidal, J. (2023). *Esquema de conectividades ecosistémicas*. <https://www.corantioquia.gov.co/wp-content/uploads/2023/04/ESQUEMA-DE-CONECTIVIDADES-ECOSISTEMICAS-REV-23-03-20233.pdf>

Cuenca Jiménez, N. J., Chavarro Miranda, F., & Díaz Gantiva, O. H. (2008). *El sector de ganadería bovina en Colombia. Aplicación de modelos de series de tiempo al inventario ganadero*. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 16(1), 165-177. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-68052008000100012#:~:text=A%20la%20ganader%C3%ADa%20se%20dedica,de%20desarrollo%20emprendidas%20en%20Colombia.

Escalante, N. (2017). *El catastro multipropósito herramienta fundamental del PND para ordenar el territorio*. <https://www.camara.gov.co/sites/default/files/2017-10/El+catastro+multipropósito+herramienta+fundamental+del+PND+para+ordenar+el+territorio+Nieto+Escalante.docx.pdf>

Guerrero, M. (2020). *Conflicto del uso del suelo en Colombia como precursor del aumento de su degradación*. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/37298/GuerreroRiveraMariaAlejandra2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, (s.f.). *Suelos en Colombia*. www.ideam.gov.co/web/siac/sueloscolombia

Instituto de Geografía de la Universidad San Francisco de Quito. (s.f.). *Uso y cobertura del suelo*. <https://www.institutodegeografia.org/uso-y-cobertura-del-suelo/#:~:text=La%20cobertura%20del%20suelo%20se,obtener%20algún%20beneficio%20o%20producto>.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. (1997). *Estudio general de suelos. Departamento de Cesar. Escala 1:100000. Año 1997.*
<https://metadatos.icde.gov.co/geonetwork/srv/api/records/14138657>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (s.f.). *¿Qué es la vocación de los suelos?*
<https://antiguo.igac.gov.co/es/contenido/que-es-la-vocacion-de-los-suelos>

Jiménez, R. (s.f.). *Metodología para la determinación de la capacidad de uso de las tierras de Costa Rica.* <https://www.mag.go.cr/informacion/imagenes-nama-cafe-taller/capacidad-uso-tierras.pdf>

Lizmová, N. (2007). *Análisis de mapas como un método de investigación de fenómenos naturales y socioeconómicos.* Luna Azul, (24), 1 de 7. Recuperado a partir de <https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/lunazul/article/view/1073>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2016). *Documento Estratégico "Estrategia Colombia Siembra".*
https://www.minagricultura.gov.co/Documents/Estrategia_Colombia_Siembra.pdf

MinVivienda. (2023). *Plan de Ordenamiento Territorial.*
<https://minvivienda.gov.co/viceministerio-de-vivienda/espacio-urbano-y-territorial/plan-ordenamiento-territorial/pot>

Navarro, M; Gonzáles, L; Flores, R y Amparán, R. (2015). *Fragmentación y sus implicaciones Análisis y reflexión documental.*
<http://www.cuc.udg.mx/sites/default/files/publicaciones/2015%20-%20Fragmentaci%C3%B3n%20y%20sus%20implicaciones.%20An%C3%A1lisis%20y%20reflexi%C3%B3n%20documental.pdf>

Perlaza, M. (2017). *Usos del suelo en Colombia*.
<https://www.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=318f5326071b4a07af32146847cc64ee#map>

Ramo, J; Ramos, J; Luna, L y Barón, Y. (2023). *Aproximación a los conflictos por el uso del suelo en el municipio de Pueblo Bello (Cesar)*.
<https://es.scribd.com/document/680176866/Aproximacion-a-los-usos-del-suelo-en-el-municipio-de-Pueblo-Bello-Cesar-Colombia>

República de Colombia. (2007). *Decreto 3600 de 2007*.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=26993>.

Sadeghian, Kh. S. (2009). *Impacto de la ganadería sobre el suelo. Obtenido de alternativas sostenibles de manejo*:
<http://www.establo.info/impacto%20de%20la%20ganaderia%20sobre%20el%20suelo.pdf>

UNCUYO. (s.f). *Programa de Geografía Ambiental*. <https://ffyl.uncuyo.edu.ar/upload/4-geografia-ambiental.pdf>

United Nations Convention to Combat Desertification. 2019. *The Global Land Outlook, Latin America and the Caribbean Thematic Report*, Bonn, Germany.
https://www.unccd.int/sites/default/files/2022-04/GLO%20LAC%20SPANISH_WEB.pdf

Vergara, W. (2010). *La ganadería extensiva y el problema agrario. Obtenido de El reto de un modelo de desarrollo rural sustentable para Colombia*:
<http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/ca/article/viewFile/350/281>