

Perspectiva Geográfica

Revista del Programa de Estudios de Posgrado en Geografía

enero - junio de 2022 ▶ vol. 27 ▶ No. 1 ▶ ISSN Impreso 0123-3769 ▶ ISSN online 2500-8684



Uptc

Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia

ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
DE ALTA CALIDAD
MULTICAMPUS
RESOLUCIÓN 3910 DE 2015 MEN / 6 AÑOS



IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO
AGUSTÍN CODAZZI



Perspectiva Geográfica

Revista del Programa de Estudios de Posgrado en Geografía

Perspectiva Geográfica es una revista especializada en estudios geográficos, editada por el Programa de Estudios de Posgrado en Geografía (EPG) en el marco del convenio de colaboración científica entre la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) desde 1997, de periodicidad semestral a partir del 2013. Dirigida a comunidades académicas, investigativas y del desarrollo territorial interesadas en temas geográficos y de ciencias afines. Se publica únicamente en versión *online* desde el primer semestre de 2019. Todos sus números se encuentran disponibles en formato digital.

En la revista se publican artículos originales e inéditos de reflexión, revisión e investigación, en español, inglés y portugués, referidos a la espacialidad de los fenómenos sociales, económicos, políticos, culturales y naturales, desde diversas perspectivas y enfoques teóricos. Del mismo modo, se acogen los estudios sobre aspectos técnicos y metodológicos del quehacer de los geógrafos, así como trabajos de geografía aplicada en los campos de la geomática y la planificación territorial e investigaciones de frontera que redunden en el desarrollo de la ciencia geográfica. De igual manera, se aceptan otras tipologías de texto como entrevistas a expertos y reseñas de tipo descriptivo o analítico. La recepción de artículos está sujeta a las convocatorias programadas por la revista.

INDEXADA EN:



Publindex (C)



Web of Science (Emerging Sources Citation Index)



SciELO Citation Index



Clasificación Integrada de Revistas Científicas - CIRC (Ciencias Sociales-C)



Dialnet



European Reference Index for the Humanities and Social Sciences (ERIH PLUS)



Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico (REDIB)



JournalTOCs

INCLUIDA EN LOS CATÁLOGOS:



Publicación financiada por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la UPTC y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Está licenciada bajo los términos Creative Commons Attribution 4.0 International <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

CANJE

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)

Biblioteca Central

Avenida Central del Norte Tunja, Boyacá, Colombia

biblioteca.informacion@uptc.edu.co

RECURSOS Y SERVICIOS DOCUMENTALES

De consulta en la plataforma:

<http://www.uptc.edu.co/enlaces/rpersgeogra>

Carrera 30 n° 48-51, piso 7, Bogotá (Colombia)

perspectiva.geografica@uptc.edu.co

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO EN GEOGRAFÍA (EPG)

Convenio Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)

Publicación coordinada por el Programa de Estudios de Posgrado en Geografía (EPG), Convenio UPTC-IGAC

EQUIPO EDITORIAL

- ▶ **EDITOR**
Wladimir Mejía Ayala
Doctor en Geografía por la Université d'Angers, Francia
Estudios de Posgrado en Geografía, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
- ▶ **ASISTENTE EDITORIAL**
Karen Jessenia Gutiérrez Alfonso
Ingeniera Geógrafa y Ambiental por la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA), Colombia
Estudios de Posgrado en Geografía, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
- ▶ **EDITORA EN JEFE**
Lida Esperanza Riscanevo Espitia
Vicerrectoría de Investigación y Extensión, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)
- ▶ **CORRECCIÓN DE ESTILO (ESPAÑOL)**
Luz Ángela Uscategui Cuéllar
- ▶ **CORRECCIÓN DE ESTILO Y TRADUCCIÓN (INGLÉS-PORTUGUÉS)**
Elsa Nayibe Lara Mayorga
- ▶ **DIAGRAMACIÓN, DISEÑO DE PORTADAS Y RETOQUES GRÁFICOS**
Henry Ramírez Fajardo
- ▶ **CONCEPTO GRÁFICO**
Alba Esperanza Giraldo Vásquez
GIT Comunic. y Marketing Estratégico, Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)
- ▶ **ILUSTRACIÓN EN PORTADA**
Mejía Ayala, Wladimir. 9 de septiembre de 2019.
Zona de páramo, Colombia.

CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

- ▶ **ÓSCAR HERNÁN RAMÍREZ**
Rector
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)
- ▶ **ANA MARÍA ALJURE REALES**
Directora general
Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)
- ▶ **JULIO ALDEMAR GÓMEZ CASTAÑEDA**
Decano de la Facultad de Ciencias de la Educación
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)
- ▶ **SUSAN MARGARITA BENAVIDES TRUJILLO**
Directora de Investigación y Prospectiva
Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)

COORDINADOR ACADÉMICO

WLADIMIR MEJÍA AYALA
Ph. D. en Geografía por la Université d'Angers, Francia
Estudios de Posgrado en Geografía
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

DIRECTOR ESCUELA DE CIENCIAS SOCIALES

LIBORIO EUGENIO GONZÁLEZ CEPEDA
Doctor en Historia por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)

COMITÉ CIENTÍFICO

▶ **ALICIA LINDÓN VILLORIA**

*Doctora en Ciencias Sociales con especialidad en Sociología por el Colegio de México
Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México*

▶ **DANIEL HIERNAUX**

*Doctor en Estudios de Sociedades Humanas Latinoamericanas con especialidad en Geografía por la Universidad de la Sorbona, París, Francia
Universidad Autónoma de Querétaro, México*

▶ **MARCOS AURELIO SAQUET**

*Doctor en Geografía por la Universidad Estatal Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil
Universidad Estatal do Oeste do Paraná, Brasil*

▶ **DIEGO SÁNCHEZ GONZÁLEZ**

*Doctor en Geografía por la Universidad de Granada, España
Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), España*

CARMEN EGEA JIMÉNEZ

*Doctora en Geografía por la Universidad de Granada, España
Universidad de Granada, España*

▶ **CARLOS WALTER PORTO-GONÇALVES**

*Doctor en Geografía por la Universidad Federal de Río de Janeiro, Brasil
Universidad Federal de Río de Janeiro, Brasil*

▶ **LOURDES POUJOL**

*Doctora en Ciencias Naturales Antropología por la Universidad Nacional de La Plata, Argentina
Universidad Nacional de La Plata, Argentina*

▶ **OSCAR FRAUSTO MARTÍNEZ**

*Doctor ingeniero por la Universidad Bauhaus - Weimar, Alemania.
Universidad de Quintana Roo, México*

▶ **JULIO CÉSAR SUZUKI**

*Doctor en Geografía Humana por la Universidad de São Paulo, Brasil
Universidad de São Paulo, Brasil*

COMITÉ EDITORIAL

▶ **LUIS BERNETH PEÑA REYES**

*Doctor en Geografía Social por la Universidad de Rennes, Francia
Universidad de Jena, Alemania*

▶ **LUIS FELIPE CABRALES BARAJAS**

*Doctorado en Geografía y Ordenación Territorial por la Universidad Complutense de Madrid, España
Universidad de Guadalajara, México*

▶ **BONNIE CAMPOS CÁMARA**

*Doctora en Geografía por la Universidad Nacional Autónoma de México, México
Universidad de Quintana Roo, México*

▶ **CLARA JUDITH BOTIA FLECHAS**

*Doctora en Geografía por el Programa Estudios de Posgrado en Geografía, Colombia
Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia*

COMITÉ CIENTÍFICO INSTITUCIONAL

▶ **JORGE VICENTE RUIZ LINARES**

*Doctor en Recursos Naturales por la Universidad de Connecticut, Estados Unidos
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*

▶ **NOHORA INÉS CARVAJAL SÁNCHEZ**

*Doctora en Geografía por la Université de Montréal, Canadá
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*

▶ **ALEXANDER ARIZA**

*Doctor en Tecnologías de la Información Geográfica por la Universidad Alcalá de Henares, España
Visiting Scientist. Bonn Office, UN-SPIDER Programme, United Nations Office for Outer Space Affairs (UNOOSA)*

Los Comités Científico y Editorial agradecen a los jurados que hicieron posible este volumen:

JURADOS

- ▶ **FABIÁN RODRIGO ARAYA PALACIOS**
Doctor en Geografía por la Universidad Nacional de Cuyo, Argentina
Universidad de la Serena, Chile
- ▶ **LEIDY JOHANA ARIZA MARÍN**
Candidata a doctora en Geografía por el Programa Estudios de Posgrado en Geografía, Colombia
Universidad Santo Tomás, Villavicencio, Colombia
- ▶ **SERGIO IVÁN ARROYAVE ARRUBLA**
Magíster en Geografía Humana por El Colegio de Michoacán, México
El Colegio de Michoacán, México
- ▶ **SARA MARÍA BOCCOLINI**
Doctora en Estudios Urbanos y Regionales por la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, y la Bauhaus Universität - Weimar, Alemania
Centro de Investigaciones y Estudios sobre Cultura y Sociedad (CIECS CONICET/UNC)
Córdoba, Argentina
- ▶ **RAFAEL ANDRÉS BARRERA GUTIÉRREZ**
Magíster en Economía por la Universidad Externado de Colombia
Universidad Nacional de Colombia
- ▶ **CARLOS ALFREDO BARRIOCANAL LOZANO**
Doctor en Geografía por la Universidad de Barcelona, España
Universidad de Barcelona, España
- ▶ **CÉSAR IVÁN BONDAR**
Doctor en Antropología Social por la Universidad Nacional de Misiones, Argentina
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas / Centro Científico Tecnológico CONICET - Nordeste, Argentina
- ▶ **BELÉN BRAVO RODRÍGUEZ**
Doctora en Urbanismo por la Universidad de Granada, España
Universidad de Granada, España
- ▶ **JOSÉ GUADALUPE CHAN QUIJANO**
Doctor en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable por El Colegio de la Frontera Sur, México
Universidad Autónoma de Guadalajara, México
- ▶ **MARÍA SILVIA DEL ROCÍO COVARRUBIAS RUESGA**
Doctora en Ciudad, Territorio y Sustentabilidad por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España
Consultores en Diseño Sustentable, Villa de Álvarez, Colima, México
- ▶ **JUAN DAVID DELGADO ROZO**
Doctor en Historia por El Colegio de México
Universidad Externado de Colombia
- ▶ **FERNANDO FERNÁNDEZ-MÉNDEZ**
Doctor en Biología Vegetal por la Universidad Federal de Viçosa, Brasil
Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia
- ▶ **JOHANA MICHELLE HERNÁNDEZ GARZÓN**
Magíster en Geografía por el Programa Estudios de Posgrado en Geografía, Colombia
Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)
- ▶ **PEDRO MÉNDEZ GUARDADO**
Doctor en Biosistemática, Ecología y Manejo de Recursos Naturales, Universidad de Guadalajara
División de Estudios Históricos y Humanos, Departamento de Geografía y Ordenación Territorial, Universidad de Guadalajara
- ▶ **JOSÉ RICARDO OLARTE RIAÑO**
Magíster en Ordenamiento del Territorio por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), México
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), México
- ▶ **IVÁN FERNANDO PALACIOS OREJUELA**
Magíster en Planificación Territorial y Gestión Ambiental por la Universidad de Barcelona, España
Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE), Sangolquí, Ecuador

▶ **GUADALUPE FABIOLA REYGADAS PRADO**

*Magíster en Ciencias por la Universidad McGill,
Canadá*

*Instituto Nacional de Investigaciones Forestales,
Agrícolas y Pecuarias (INIEAP), México*

▶ **JUAN LUIS RIVAS**

*Doctor Arquitecto por la Universidad de Navarra,
España*

Universidad de Valladolid, España

▶ **ANA LILIA ROSALES SÁNCHEZ**

*Maestra en Análisis Espacial y Geoinformática por la
Universidad Autónoma del Estado de México*

Gobierno del Estado de México

▶ **PATRICIA PERLA SNAIDER**

*Doctora en Geografía por la Universidad Complutense de
Madrid, España*

Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), Argentina

▶ **MONIKA THERRIEN**

*Magíster en Historia por la Universidad Nacional de
Colombia*

Fundación Erigaie, Bogotá, Colombia

▶ **JESÚS VENTURA FERNÁNDEZ**

*Doctor en Geografía por la Universidad de Sevilla,
España*

Universidad de Sevilla, España

CONTENIDO

CONTENT

SUMÁRIO

9

Editorial

Wladimir Mejía Ayala

Justicia social: accesibilidad a espacios públicos en contextos de marginación urbana en Ciudad Juárez, Chihuahua, México

11

Social justice: accessibility to public spaces in contexts of urban exclusion in Ciudad Juárez, Chihuahua, Mexico

Justiça social: acessibilidade a espaços públicos em contextos de marginalização urbana na Cidade Juárez, Chihuahua, México

María de Lourdes Romo Aguilar • Juan Diego Maldonado

Evolución de la planificación territorial en Perú 1920-2021: una aproximación histórica

32

Evolution of territorial planning in Peru 1920-2021: a historical approach

Evolução do planejamento territorial no Peru 1920-2021: uma aproximação histórica

Sisko Fernando Rendón Cusi

Los estudios del paisaje sonoro y la geografía cultural (1971-2020)

51

Soundscape studies and cultural geography (1971-2020)

Os estudos da paisagem sonora e a geografia cultural (1971-2020)

David Garrido Rojas • Pedro Sergio Urquijo Torres

Extractivismo minero en Bogotá: contribuciones para el debate desde la historia ambiental urbana

69

Mining extractivism in Bogotá: contributions to the debate from the perspective of urban environmental history

Extrativismo mineiro em Bogotá: contribuições para o debate a partir da história ambiental urbanaes

Brayan Sebastián Gauta Blanco

Conectividad entre los Andes y la Amazonía, un análisis de la configuración del paisaje del departamento de Caquetá, Colombia

86

Connectivity between the Andes and the Amazon, an analysis of the landscape configuration of the department of Caquetá, Colombia

Conectividade entre os Andes e a Amazônia, uma análise da configuração da paisagem do departamento de Caquetá, Colômbia

Linda Linney Rusinque Quintero • Angie Lorena Moyano Molano •
Grace Andrea Motoya Rojas

Conectividad ecológica estructural en el municipio de Valparaíso (Caquetá, Colombia): propuesta de corredores y núcleos de conectividad a escala semidetallada

106

Structural ecological connectivity in the municipality of Valparaíso (Caquetá, Colombia): A proposal for linkages and connectivity nuclei at a semi-detailed scale

Conectividade ecológica estrutural no município de Valparaíso (Caquetá, Colômbia): proposta de corredores e núcleos de conectividade em escala semidetalhada

John Fredy Jiménez Viasús

Evaluación ambiental en el escenario actual y con bonos de carbono: páramo La Cortadera, departamento de Boyacá, Colombia

125

Environmental assessment in the current scenario and with carbon credits: La Cortadera moor, department of Boyacá, Colombia

Avaliação ambiental no cenário atual e com títulos de carbono: páramo La Cortadera, Estado de Boyacá, Colômbia

Camilo Andrés Vargas Terranova • Javier Mauricio González Díaz •
Mónica Alexandra Rueda Ramírez

Análisis espacial de la integración y dispersión urbana sobre los flujos vehiculares a Villavicencio por la vía antigua y la vía nueva a Bogotá (Colombia)

146

Spatial analysis of urban integration and dispersion on traffic flows to Villavicencio along the old road and the new road to Bogotá (Colombia)

Análise espacial da integração e dispersão urbana sobre os fluxos veiculares para Villavicencio pela estrada antiga e pela nova estrada para Bogotá (Colômbia)

Jorge Alessandri Romero Novoa

EDITORIAL

Este número semestral de la revista *Perspectiva Geográfica*, volumen 27, número 1, está compuesto por ocho manuscritos de temática libre. El primer artículo, titulado “Justicia social: accesibilidad a espacios públicos en contextos de marginación urbana en Ciudad Juárez, Chihuahua, México”, de María de Lourdes Romo Aguilar y Juan Diego Maldonado, analiza la accesibilidad a espacios públicos en contextos de marginación desde el enfoque de justicia social en Ciudad Juárez, Chihuahua, una ciudad fronteriza del norte de México. Al respecto, se señala que estas áreas pueden contribuir significativamente al mejoramiento de la calidad de vida y es por esta razón que una distribución justa de este tipo de espacios tendría que ser equitativa y accesible para todas las personas.

El segundo artículo, “Evolución de la planificación territorial en Perú 1920-2021: una aproximación histórica”, escrito por Sisko Rendón, considera, luego de una revisión documental y normativa, que la planificación territorial en Perú es una política que ha recorrido un sinuoso proceso a lo largo de siete décadas de existencia sin que se haya consolidado como un instrumento orientador para el desarrollo del territorio nacional. Del análisis se desprende que el proceso de planificación se adelantó en cuatro periodos importantes, denominados incipiente, apogeo, crisis y reinicio, que están intrínsecamente ligados a los acontecimientos políticos y socioeconómicos del país.

Luego, en tercer lugar, está el texto “Los estudios del paisaje sonoro y la geografía cultural (1971-2020)” de David Garrido Rojas y Pedro Sergio Urquijo Torres. Este trabajo es un análisis descriptivo del desarrollo histórico conceptual del paisaje sonoro y su objetivo es identificar la manera en que se ha construido un campo de estudio alrededor de dicha propuesta, las geografías auditivas y del sonido. Para esto, los autores desarrollaron una búsqueda selectiva de literatura.

A continuación, se presenta el artículo “Extractivismo minero en Bogotá: contribuciones para el debate desde la historia ambiental urbana” de Brayan Sebastián Gauta Blanco, el cual tiene como finalidad dar a conocer cuáles son los conflictos socioambientales generados por el extractivismo minero en la ciudad de Bogotá. Para ello, el autor aborda comprensiones conceptuales y metodológicas sobre la historia ambiental urbana, algunos referentes de la geografía urbana y analiza la herencia minera a



Editor

Wladimir Mejía Ayala

Doctor en Geografía por la Université d'Angers, Francia

Estudios de Posgrado en Geografía, Convenio UPTC-IGAC, Colombia

partir de tres momentos: el periodo colonial y la alfarería; la modernización de la ciudad y los chircales; y el crecimiento urbano y la presencia de los parques minero-industriales.

Consecutivamente encontrarán el artículo de Linda Linney Rusinque Quintero, Angie Lorena Moyano Molano y Grace Andrea Motoya Rojas titulado “Conectividad entre los Andes y la Amazonía, un análisis de la configuración del paisaje del departamento de Caquetá, Colombia” que analiza cómo la configuración de los elementos del paisaje permite o restringe la propagación de flujos involucrados en la conectividad ecológica entre los Andes y la Amazonía a partir de cinco sistemas planetarios: atmosférico, hidrosférico, geosférico, biosférico y antroposférico.

El sexto artículo, titulado “Conectividad ecológica estructural en el municipio de Valparaíso (Caquetá-Colombia): propuesta de corredores y núcleos de conectividad a escala semidetallada”, de John Fredy Jiménez Viasús, profundiza en la importancia de conocer la ubicación, el estado y el grado de conexión de las áreas naturales para establecer corredores y núcleos de conectividad estructural que permitan ofrecer a los tomadores de decisiones insumos para la ordenación del territorio en procura de mantener la calidad y la oferta de servicios ecosistémicos.

El séptimo artículo, “Evaluación ambiental en el escenario actual y con bonos de carbono: páramo La Cortadera, departamento de Boyacá, Colombia” de Camilo Andrés Vargas Terranova, Javier Mauricio González Díaz y Mónica Alexandra Rueda Ramírez evalúa las condiciones ambientales y socioeconómicas del páramo La Cortadera con el fin de identificar los impactos ambientales que se deben considerar en la prestación del servicio de captura de carbono en dos escenarios, el actual y con bonos de carbono, con el fin de comparar cómo la prestación de este servicio contribuye a la recuperación y la conservación del medio ambiente.

Por último, el artículo de Jorge Alessandri Romero Novoa, “Análisis espacial de la integración y dispersión urbana sobre los flujos vehiculares a Villavicencio por la vía antigua y la vía nueva a Bogotá (Colombia)”, realiza un análisis de la relación existente entre dos sectores urbanos de Villavicencio y su colindancia con la vía al Llano. Para ello, describe los procesos morfológicos urbanos reflejados en la cantidad de vías, intersecciones y áreas construidas, provee un tipo de lenguaje que permite identificar patrones entre los elementos físicos de la ciudad y establece el grado de vínculo o aislamiento entre territorios urbanos con la periferia, que configuran signos socioespaciales.

¡Buena lectura!

MARÍA DE LOURDES ROMO AGUILAR  JUAN DIEGO MALDONADO 

Justicia social: accesibilidad a espacios públicos en contextos de marginación urbana en Ciudad Juárez, Chihuahua, México¹

Recepción: 16 de octubre de 2020 ▶ Evaluación: 4 de noviembre de 2020 ▶ Aprobación: 8 de noviembre de 2021

Resumen: El espacio público va más allá de una unidad territorial que forma parte del equipamiento, ya que este tipo de áreas pueden contribuir significativamente y de muchas maneras al mejoramiento de la calidad de vida y es por ello por lo que una distribución justa de este tipo de espacios tendría que ser equitativa y accesible para todas las personas. Por ello, se plantea como objetivo de este trabajo analizar la accesibilidad a espacios públicos en contextos de marginación desde el enfoque de justicia social en una ciudad fronteriza del norte de México, en Ciudad Juárez, Chihuahua. En la metodología empleada se utilizó como herramienta principal el análisis espacial a través del cual se georreferenciaron y caracterizaron los espacios públicos para evaluar la accesibilidad de la población a estos sitios y también se hizo una caracterización de la marginación en la ciudad de estudio para posteriormente relacionar ambas variables. Entre los resultados obtenidos, destaca la distribución desigual de accesibilidad a las áreas públicas, su fragmentación y atomización, así como la falta de equipamiento y cuidado, por lo que entre las conclusiones se observa que, aunque aparentemente hay una gran cantidad de espacios públicos en Ciudad Juárez, esto no se traduce en un indicador elevado de accesibilidad justa a estos espacios y, de hecho, la accesibilidad de la población con niveles de marginación altos es muy limitada a sitios públicos con buena calidad.

Palabras clave: *accesibilidad, espacio público, justicia social, marginación.*

Para citar: Romo Aguilar, M. de L., & Maldonado, J. D. (2022). Justicia social: accesibilidad a espacios públicos en contextos de marginación urbana en Ciudad Juárez, Chihuahua, México. *Perspectiva Geográfica*, 27(1), 11-31. <https://doi.org/10.19053/01233769.11922>

- 1 En este artículo se presentan algunos de los resultados del proyecto “Espacios públicos y actividad física en ciudades del norte de México” (EPAF) (PDCPN 2015-482), financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). Responsables del proyecto: Ietza Bojórquez, El Colegio de la Frontera Norte (El Colef) y María de Lourdes Romo A. (El Colef).
- 2 Doctorado en Ciencias Sociales por la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, México. Profesora e investigadora, El Colegio de la Frontera Norte (El Colef), Departamento de Estudios Urbanos y del Medio Ambiente (DEUMA), Sede Juárez, Chihuahua. Correo: lromo@colef.mx. Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-6380-2770>
- 3 Maestría en Planificación y Desarrollo Urbano por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ). Encargado de cartografía en el área de Cartografía y Sistemas de Información Geográfica de Desarrollo Social, Gobierno del Estado de Chihuahua. Correo: juan.dimmm.130993@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6556-3280>

Social justice: accessibility to public spaces in contexts of urban exclusion in Ciudad Juárez, Chihuahua, Mexico

Summary: Public space goes beyond a territorial unit that is part of the infrastructure since this type of area can contribute significantly and in many ways to the improvement of the quality of life, which is why a fair distribution of this type of space should be equitable and accessible to everyone. That is why the objective of this study is to analyze the accessibility of public spaces in contexts of exclusion from the perspective of social justice in a border city in the north of Mexico, in Ciudad Juárez, Chihuahua. The main tool used in the methodology is spatial analysis, through which public spaces were geo-referenced and categorized to evaluate the accessibility of the population to these sites, and a classification of social exclusion in the city under study was also carried out to later relate the two variables. Among the results obtained, the unequal distribution of access to public areas, their fragmentation and atomization, the lack of equipment and maintenance of these public spaces stand out, and the conclusions are that, although there is apparently a large number of public spaces in Ciudad Juárez, this does not translate into a high indicator of fair access to these spaces and, in fact, the accessibility of the population with high levels of social exclusion is very limited to good quality public places.

Keywords: *accessibility, public space, social justice, social exclusion.*

Justiça social: acessibilidade a espaços públicos em contextos de marginalização urbana na Cidade Juárez, Chihuahua, México

Resumo: O espaço público vai além de uma unidade territorial que faz parte do equipamento, já que este tipo de áreas podem contribuir significativamente e de muitas maneiras para a melhoria da qualidade de vida e é por isso que uma distribuição justa deste tipo de espaços teria que ser equitativa e acessível para todas as pessoas. Por isso, propõe-se como objetivo deste trabalho analisar a acessibilidade a espaços públicos em contextos de marginalização desde o enfoque de justiça social em uma cidade fronteira do norte do México, em Cidade Juárez, Chihuahua. Na metodologia utilizada utilizou-se como ferramenta principal a análise espacial através do qual se georreferenciaram e caracterizaram os espaços públicos para avaliar a acessibilidade da população a estes sítios e também se fez uma caracterização da marginalização na cidade de estudo para mais tarde relacionar as duas variáveis. Entre os resultados obtidos, destaca-se a distribuição desigual de acessibilidade às áreas públicas, a sua fragmentação e atomização, bem como a falta de equipamento e cuidado, pelo que entre as conclusões observa-se que, embora aparentemente exista uma grande quantidade de espaços públicos em Cidade Juárez, isto não se traduz num indicador elevado de acessibilidade justa a estes espaços e, de fato, a acessibilidade da população com níveis de marginalização elevados é muito limitada a sítios públicos de boa qualidade.

Palavras-chave: *acessibilidade, espaço público, justiça social, marginalização.*

1. Introducción

Las áreas urbanas de carácter público se han convertido en sitios de significación individual y colectiva, en escenarios de lo político, de esparcimiento y recreo, donde las posibilidades de ocio, deportes, desplazamiento y vida comunitaria adquieren sentido (Cardona, 2008). Tradicionalmente los espacios públicos se entienden como parte del dominio público que mantiene un uso colectivo por ser accesibles y ser utilizados de múltiples formas, además de facilitar los contactos sociales y favorecer la creación de identidad social (De la Torre, 2015). El espacio público es el escenario ideal para el desarrollo de la sociedad, ya que es donde se producen todo tipo de interacciones y su amplio significado hace referencia a la inclusión, a la diferencia, al encuentro, a deambular y a una zona que garantiza tanto la salud pública como la privada (Restrepo, 2016).

Para Franco y Zabala (2012), la ciudad contemporánea debe incorporar de manera integral y equitativa lo ambiental, lo económico y lo social para todos los ciudadanos, a través de prácticas que garanticen el acceso igualitario al espacio público, a recursos de movilidad y, en general, a los diferentes equipamientos, mientras que Duhau y Giglia (2004) consideran que buena parte de los conflictos por el espacio pueden ser apreciados al mismo tiempo como el producto de los efectos espaciales de determinado tipo de contexto urbano.

Sin embargo, la ciudad contemporánea ha quedado con zonas en completo rezago en cuanto a equipamiento urbano se refiere, lo cual afecta el desempeño de las actividades cotidianas de los ciudadanos y su desarrollo humano (Herrera, 2017). No es fácil comprender las características de la unidad territorial, sus transformaciones y los grandes desafíos que se desarrollan en el campo y la ciudad, ya que estos procesos tienen en común un aumento de pobreza y de precariedad de los equipamientos en infraestructura urbana, además del acelerado crecimiento

del proceso de urbanización, lo que hace pensar en cómo y quién construye la ciudad, si se toma la mejor decisión de planificación y si se identifican los grandes problemas que afectan a quien habita el territorio (Ocampo, 2013).

En las ciudades latinoamericanas, el espacio público está siendo actualmente objeto de gestión con el fin de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes a partir de la creación de nuevos lugares públicos y la recuperación de sitios abandonados, dada la importancia que se le viene dando para el sostenimiento de distintas prácticas sociales, entre las que se pueden destacar el comercio, la protesta ciudadana, el arte, la lúdica y el entretenimiento, el deporte, la religiosidad y las expresiones de los distintos movimientos sociales (Páramo et al., 2016). De acuerdo con la relevancia y los beneficios del lugar público, este tipo de sitio supondría una distribución equitativa en contextos urbanos y con esto en mente se planteó como objetivo analizar la accesibilidad a espacios públicos en contextos de marginación desde el enfoque de justicia social en una ciudad de la frontera norte de México, tomando como caso de estudio Ciudad Juárez, Chihuahua.

El enfoque de justicia social está estrechamente relacionado con la pobreza y con la marginación, que generalmente se han vinculado con la dificultad de acceder a suelo barato donde producir una vivienda digna, a infraestructura básica (agua y drenaje) y a equipamiento comunitario como centros de salud, guarderías, escuelas y áreas deportivas y culturales. Este asunto también se ha analizado en relación con las condiciones de desigualdad socioeconómica y urbana, que permiten ubicar a los individuos, los colectivos sociales y los barrios o zonas de una ciudad en la escala de distribución de bienes, recursos y servicios en los que se localizan en el territorio (Mier y Terán et al., 2012). Este artículo aporta específicamente al análisis de la relación entre accesibilidad a espacios públicos y marginación urbana desde un enfoque de justicia social.

La concentración de la población provoca desequilibrios sociales y territoriales, entre los que se destacan problemas de marginalidad, desigualdad y desequilibrios regionales (Dávila et al., 2016), mientras que la implementación de políticas a partir de programas de embellecimiento de la imagen urbana demuestra que este tipo de intervenciones constituyen una forma de legitimación y control social que no hace más que aumentar la fragmentación social (Filipe, 2017). El crecimiento de la ciudad actual está caracterizado en parte por la segregación y por la segmentación urbana, en donde el espacio público es el lugar en el cual se evidencian con mayor fuerza los problemas de desigualdad e inseguridad social y los sectores marginados son los más vulnerables a esta condición (Guzmán et al., 2015).

México es un país donde aún existen acentuados problemas socioeconómicos como la pobreza, la marginación y una marcada desigualdad en la distribución del ingreso. La pobreza implica falta o insuficientes

ingresos para la supervivencia humana o familiar, mientras que la marginación hace referencia a una exclusión de ciertos grupos sociales de beneficios que puedan propiciar mejores condiciones de vida (García et al., 2012).

El área de estudio se localiza en la frontera norte del estado de Chihuahua (México) y colinda con la ciudad de El Paso, Texas (Estados Unidos) (Figura 1). Se ve delimitada al norte y noreste por el río Bravo, además de una sierra montañosa al poniente y una extensión desértica de arenales hacia el sur. La mancha urbana ocupaba hasta el año 2016 una superficie de 32.119,57 hectáreas, con una población de 1.391.180 habitantes y una densidad de ocupación de 41,82 hab./ha, además de presentar un proceso de crecimiento urbano donde existen baldíos y zonas residenciales desconectadas del centro de la ciudad, lo que habla de un crecimiento disperso y desorganizado (Instituto Municipal de Investigación y Planeación [IMP], 2016).

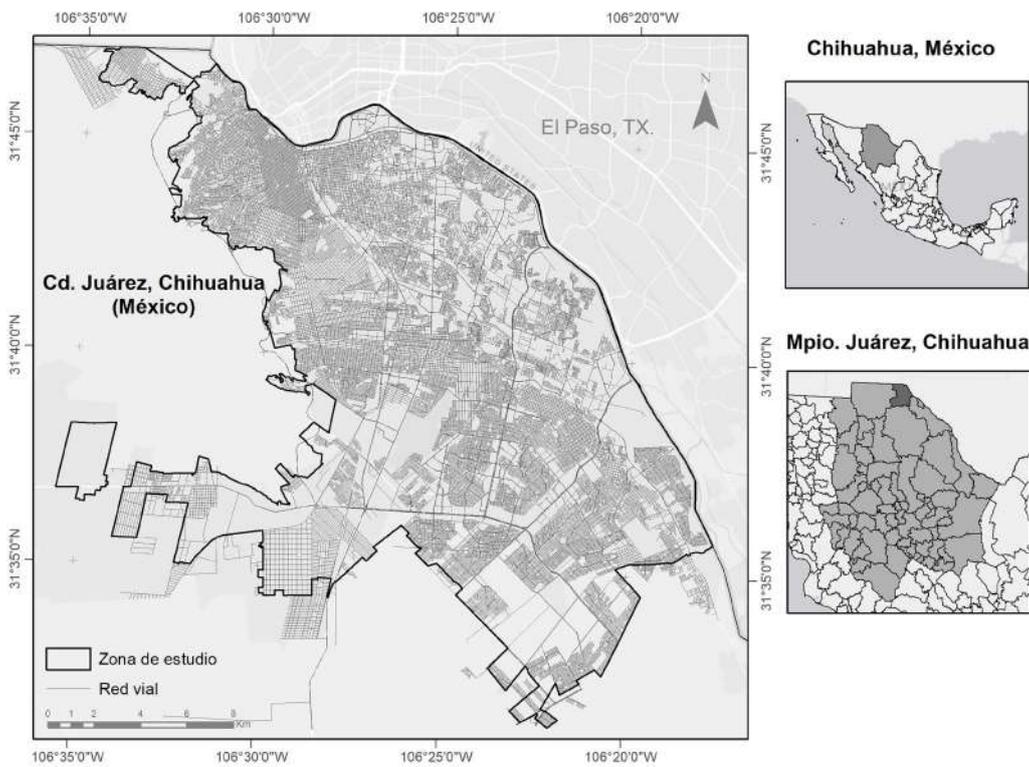


FIGURA 1. Localización del área de estudio

FUENTE: elaboración propia a partir de archivos vectoriales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2018).

2. Marco teórico-conceptual

La ciudad, visualizada como el hábitat predominante del hombre contemporáneo, ha venido sufriendo una notoria degradación ambiental y de la vida social (Alvarado et al., 2017), mientras que las áreas públicas que frecuentamos para el ocio, los deportes, la recreación y el desplazamiento cotidiano plantean importantes aspectos en la relación físico-espacio social (Cardona, 2008). Las ciudades del siglo XXI tienen el reto de cohesionar los tejidos urbanos allí donde la desocupación o el deterioro haya podido generar vacíos de actividad, de integrar las nuevas actuaciones, tanto si se trata de rehabilitaciones como de obra nueva, en los tejidos urbanos existentes, y de garantizar la accesibilidad a los servicios y equipamientos necesarios para el desarrollo de la vida en sociedad de forma sostenible (Asensi, 2015). Uno de esos equipamientos indispensables es el espacio público. El espacio público se define como un sitio de uso colectivo

[...] es el ámbito en el que los ciudadanos pueden (o debieran) sentirse como tales, libres e iguales. Es donde la sociedad se escenifica, se representa a sí misma, se muestra como una colectividad que convive, que muestra su diversidad y sus contradicciones y expresa sus demandas y sus conflictos. Es donde se construye la memoria colectiva y se manifiestan las identidades múltiples y las fusiones en proceso (Borja, 2011, p. 39).

Es considerado el recurso común más importante en las ciudades, ya que se define día a día con el actuar y el uso cotidiano de los ciudadanos (Campos & Brenna, 2015), sin embargo, el interés por este tipo de sitio ha disminuido debido a que no todos tienen un fácil acceso, además de que existen motivos como la delincuencia, el descuido o el desinterés por parte de los ciudadanos y de las autoridades, así como dificultades de movilidad o económicas (Fonseca, 2014). Lo anterior evidencia un problema de justicia social para lograr acceder a todos los lugares de esparcimiento en condiciones adecuadas y con equipamientos dignos para poder desempeñar actividades físicas y de recreación, esparcimiento y ocio.

Cuando los espacios públicos urbanos reúnen las condiciones apropiadas y se pueden realizar actividades deportivas diversas, se convierten en auténticos generadores de redes sociales que contribuyen a garantizar la cohesión social de la ciudadanía y, en consecuencia, mejoran la calidad de vida de los usuarios (Puig et al., 2006). La calidad de vida debe ser abordada desde los ámbitos ambiental, social, político, cultural e individual, por lo tanto, el diseño urbano y ambiental influye sobre los índices de calidad en las poblaciones. Al impulsarse el desarrollo de ciudades saludables de manera directa se impacta en la calidad de vida de las personas, ya que se les reivindica su derecho ciudadano de contar con un lugar urbano que promueva y proteja su medio tanto en el ámbito ambiental como mental, físico y social (Urbina, 2014).

La justicia social es un concepto complejo que ha evolucionado en el tiempo y ha sido abordado desde diferentes disciplinas como la economía y la filosofía política, y también ha transitado por criterios de justicia distributiva de bienes, de recursos, de capacidades y de participación, lo que implica múltiples dimensiones y hace difícil el planteamiento de un concepto único e incluyente de los diferentes criterios inherentes a la justicia social (Murillo & Hernández, 2011). En este artículo, se conceptualiza la justicia social como “el conjunto de decisiones, normas y principios considerados razonables que implica equidad, dignidad humana y la no exclusión, donde las personas tienen las mismas oportunidades y derechos que se ejercen con la responsabilidad y valoración de la individualidad, pero también del bienestar colectivo” (Romo, 2007, p. 18), de manera que entre los objetivos de “hacer ciudad” está el distribuir equitativamente los espacios públicos en el territorio urbano, permitiendo el acceso y disfrute de las personas a este equipamiento y los servicios provistos por ellos.

En relación con el derecho que deben tener todos los habitantes en la ciudad, es fundamental el acceso a mejor calidad de vida y al desarrollo social (Pérez & Romo, 2019), que son aspectos necesarios que se

deben considerar cuando se trata de promover la inclusión social y la promoción de un estilo de vida activo; de lo contrario, el deterioro, la invasión o la escasez de los espacios en la ciudad, principalmente públicos, interfieren en su apropiación, uso y disfrute (Cardona, 2008). En lo ambiental, la calidad, la cantidad y la equidad en la distribución de las áreas verdes, representadas en parques, plazas y jardines, así como las que están ubicadas en las calles, y las áreas públicas libres de suciedad, las zonas de confort térmico y con una calidad de aire apropiada y libre de olores desagradables, son aspectos que deben ser considerados y que además ponen en evidencia lo mucho que se tiene que hacer en materia de habitabilidad urbana (Alvarado et al., 2017).

La búsqueda de la ciudad ideal y los lugares para el encuentro resurge a partir de problemas netamente urbanos como la contaminación del ambiente, la pobreza y la informalidad urbana, la escasez del agua, la inseguridad, la falta de transporte adecuado y el tráfico caótico, que son fenómenos que adquieren perfiles particulares de acuerdo con el nivel socioeconómico y cultural de los grupos sociales (Campos & Brenna, 2015). Las áreas urbanas deben ser valoradas no solo con el criterio de funcionalidad arquitectónica, sino también con el de vivencialidad y apropiación que estas que puedan propiciar su potencial para ser incorporadas por el sujeto (Cardona, 2008), por ello se pone en evidencia el valor de los parques como sitios de referencia de la planificación urbana asociada al deporte en el espacio público (Magrinyá & Mayorga, 2008).

Asegurar la justicia social en relación con el equipamiento urbano es fundamental, ya que de ello deriva una adecuada apropiación de los espacios públicos para desarrollar actividades físicas que benefician al individuo y, de forma primordial, su salud; sin embargo, en la mayoría de las ciudades en México no se tienen las condiciones adecuadas para que todos los habitantes puedan acceder de igual forma a las diferentes partes con las que cuenta la

ciudad, y en la mayoría de las ocasiones esto sucede en las grandes ciudades.

En cuanto a la accesibilidad, este concepto es básicamente una propiedad del urbanismo, que se refiere a edificación, transporte y medios de comunicación para facilitar la autonomía personal, independientemente de la edad y las condiciones físicas de cada persona, para acceder a diferentes espacios. El concepto es utilizado para nombrar el grado en el que todas las personas, más allá de sus capacidades físicas o técnicas, pueden utilizar un cierto objeto o acceder a un servicio, además de suponer un derecho que otorga a una persona la real posibilidad de ingresar, transitar y permanecer en un lugar de forma segura, autónoma y confortable (Simian, 2014). No todas las personas tienen un fácil acceso a los espacios públicos y tampoco hay suficientes en las ciudades, por este motivo es en estos sitios donde se centralizan las distintas actividades que diversos grupos o individuos desean realizar, apropiándose de cierta manera de estos para poder realizarlas (Fonseca, 2014).

Respecto a la marginación y los espacios públicos, en general México es considerado un país con grandes contrastes y desigualdades económicas y sociales: mientras que una pequeña élite domina en términos de poder económico, la gran mayoría de la población vive al margen del desarrollo económico, social y humano (Hernandez, 2015). En contextos urbanos en los que prevalecen condiciones de pobreza, las acciones gubernamentales del ámbito local se orientan actualmente no solo a modificar las condiciones materiales de los espacios públicos degradados, sino a favorecer la organización de la vida comunitaria (Mier y Terán et al., 2012). Lamentablemente, es frecuente que la mala calidad del sitio propicie una percepción de inseguridad que incita al abandono de lo público y de lo colectivo, que a su vez deriva en la pérdida de interés por el intercambio social (Caquimbo et al., 2017).

Existen índices de desigualdad social, como el índice de marginación urbana del Consejo Nacional

de Población (Conapo)⁴ y el de nivel de bienestar del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval)⁵, que muestran cuándo los bienes del desarrollo no llegan de la misma forma a toda la población y a partir de ellos se aplica el concepto de marginación a través de componentes de educación, salud, condiciones y bienes de vivienda e ingreso. Se entiende la marginación como una serie de carencias definidas en múltiples dominios, como las oportunidades de participación en las decisiones colectivas y los mecanismos de apropiación de recursos de las titularidades de derechos que permiten el acceso al capital físico, humano y social, entre otros.

Una característica común en los asentamientos marginales es la ausencia de un espacio público que facilite la vida en comunidad (Caquimbo et al., 2017). Cuando se habla de planear actividades en la ciudad que convoquen a la comunidad a la participación en entornos para el deporte y la recreación, se hace innegable la necesidad de pensar en estos sitios como lugares de calidad e incluyentes; por lo tanto, es importante referirse a la suficiencia de lugares y sus condiciones específicas (Stuart, 2011). En un contexto de creciente desigualdad y exclusión social para grandes mayorías, los espacios públicos juegan un papel de primordial importancia, ya que cumplen importantes funciones sociales y urbanas (Mier y Terán et al., 2012).

En variadas ocasiones el lugar público no es un lugar protegido, pues en algunos casos no está diseñado para dar seguridad, sino para cumplir funciones como

transitar, lo cual lleva a que los sitios no protegidos se vean apropiados por las llamadas “clases peligrosas de la ciudad”: pobres, marginados, indigentes, delincuentes, etc. Esto conlleva que el espacio público sirva como reflejo de los problemas de injusticia social, económica y política, y que a su vez provoque el miedo de algunas personas, la marginación y la violencia urbana (Fonseca, 2014). Las pocas zonas públicas de las que se dispone en los sitios con marginación se caracterizan además de su escasez y por lo inhóspito, ya que generalmente se trata del peor suelo, aquel que es menos aprovechado, y de esa forma se convierten en muchos casos en áreas de segregación social (Caquimbo et al., 2017).

Los habitantes de los barrios populares son conscientes de la importancia que tiene el contar con lugares para la recreación y el esparcimiento cerca de sus viviendas y logran percibir la disminución de violencia cuando los jóvenes tienen lugares para practicar deportes y los niños pueden jugar sin encontrarse en riesgo (Caquimbo et al., 2017).

Existen diferentes dimensiones por considerar sobre la marginación y el espacio público, entre las cuales Cortés (2006) refiere las siguientes:

1. Dimensión ecológica. Los marginales tienden a ser segregados a entornos con carencias ambientales y territoriales o ser recludos en zonas deterioradas en las ciudades.
2. Dimensión sociopsicológica. En relación con su bienestar, entendido en sentido subjetivo (por ejemplo, de un nivel de satisfacción personal adecuado que los lleve a superar su condición por sí mismos).
3. Dimensión sociocultural. En capital físico o humano y en mecanismos de apropiación o de titularidades sobre recursos, que entre otras cosas provocan incertidumbre respecto al acceso a satisfactores básicos (salud, educación y vivienda).

4 El Conapo en México presenta periódicamente los resultados del índice de marginación a nivel municipal y a nivel intraurbano y tiene como misión “la planeación demográfica del país a fin de incluir a la población en los programas de desarrollo económico y social que se formulen dentro del sector gubernamental y vincular sus objetivos a las necesidades que plantean los fenómenos demográficos” (Conapo, 2019).

5 El Coneval tiene como funciones principales: “1) normar y coordinar la evaluación de la Política Nacional de Desarrollo Social y las políticas, programas y acciones que ejecuten las dependencias públicas. 2) Establecer los lineamientos y criterios para la definición, identificación y medición de la pobreza, garantizando la transparencia, objetividad y rigor técnico en dicha actividad”. A través de indicadores específicos, evalúa el rezago social y diferentes tipos de pobreza (Coneval, 2021).

4. Dimensión económica. En ingresos (flujos monetarios o no monetarios suficientes para adquirir ciertos satisfactores) y en bienes de consumo (por ejemplo, una canasta de factores alimenticios y no alimenticios).
5. Dimensión política. En oportunidades de participación en los mecanismos de decisión colectiva o política que le dan voz a la ciudadanía en la representación de sus intereses.

Es importante que en los nuevos desarrollos se consideren las dimensiones referidas y se tenga en cuenta que los espacios públicos de gran tamaño tienen dificultades de apropiación por parte de las comunidades, además de que en los planes parciales para desarrollar en los diversos sectores de la ciudad con déficit de este tipo de sitios se debe contemplar la posibilidad de aumentar la exigencia del porcentaje que es destinado para tal uso. No es suficiente realizar intervenciones físicas en el área pública, es necesario que se propongan programas complementarios dirigidos al incremento del uso adecuado de dichos sitios con la finalidad de fomentar la vinculación de los miembros de la comunidad (Ceballos, 2008). El espacio público ha perdido lugar en el concierto urbano, ya sea a través de la recuperación de su concepción filosófica o política o bien desde la visión social urbana territorial; sin embargo, la discusión teórica no da elementos para solucionar su problemática, aun cuando está identificada y aunque su relevancia y significado pueda ser defendible (Hidalgo, 2017).

La ausencia de reconocimiento del derecho al espacio público ha favorecido la exclusión, la pérdida de identidad comunitaria y comunicación, la segregación, la carencia de monumentalidad y belleza, movilidad y accesibilidad, la privatización, la fragmentación y la inseguridad, además de limitar la práctica del deporte, la recreación y la participación, por lo cual sin este tipo de lugar accesible a toda la población difícilmente se puede hablar de democracia, calidad de vida, igualdad y solidaridad (López, 2012). De igual forma, López (2012) también

menciona que el derecho al espacio público surge como una respuesta a la búsqueda de una mejor calidad de vida y en virtud de generar garantías para su protección y recuperación, ya que se trata de un derecho emergente-colectivo.

La pobreza urbana y las situaciones de carencia y precariedad de bienes y servicios en los barrios populares de las ciudades van más allá de las necesidades básicas de alimentación e implican la dificultad de la población de menores recursos para responder a las pautas y exigencias que establece la sociedad urbana para participar e integrarse a ella (Mier y Terán et al., 2012). Además, la pobreza urbana no solo debe hacer referencia a la capacidad de pago que tienen los trabajadores y sus familias para lograr acceder a los bienes que se ofertan en el mercado, sino que también se refiere al nivel de vida y a la oferta diferenciada de bienes públicos que se les ofrecen en la sociedad local (Mier y Terán et al., 2012).

Constantemente aparecen asentamientos marginales como expresión de un hábitat precario, cuyo proceso de consolidación carece del acondicionamiento y el conocimiento necesario para su incorporación a la ciudad y para su verdadera rehabilitación, expresando así una desigualdad urbana en donde prevalece la inestabilidad y la inseguridad en la vida social. De esta forma, se genera la desintegración de los espacios públicos vivos y la gradual transformación de las calles en zonas sin interés alguno para nadie, ya que son factores que contribuyen al vandalismo y la delincuencia en la ciudad (Guzmán et al., 2015). Mier y Terán et al. (2012) plantean que el ideal de construir espacios públicos para promover una mejor convivencia comunitaria y mejorar la cohesión social requiere de políticas sociales urbanas que sean integradas y además que estén basadas en el reconocimiento de los derechos ciudadanos, así como en la capacidad organizativa y en las relaciones de corresponsabilidad que los ciudadanos establezcan con las instituciones gubernamentales que se encargan de ejercer las políticas sociales.

3. Materiales y métodos

3.1. Inventario de espacios públicos

Los datos analizados en el trabajo de Romo (2007) y los proporcionados por el Instituto Municipal de Investigación y Planeación (IMIP, 2017) permiten mostrar la distribución espacial de las diversas áreas públicas en Ciudad Juárez. Para este artículo y de acuerdo con la conceptualización presentada en la sección del

marco teórico-conceptual, los tipos de espacios públicos aquí considerados son: parques, plazas, gimnasios municipales, unidades deportivas y estadios, que representan un total de 2.578 registros, donde la mayoría corresponde a parques. La Figura 2 muestra que los parques y las unidades deportivas se encuentran distribuidos aparentemente en la mayor parte de la ciudad, sin embargo, los estadios, los gimnasios municipales y las plazas se concentran al norte cercano a la frontera, mientras que la zona sur-poniente es la que mayormente carece de espacios públicos.

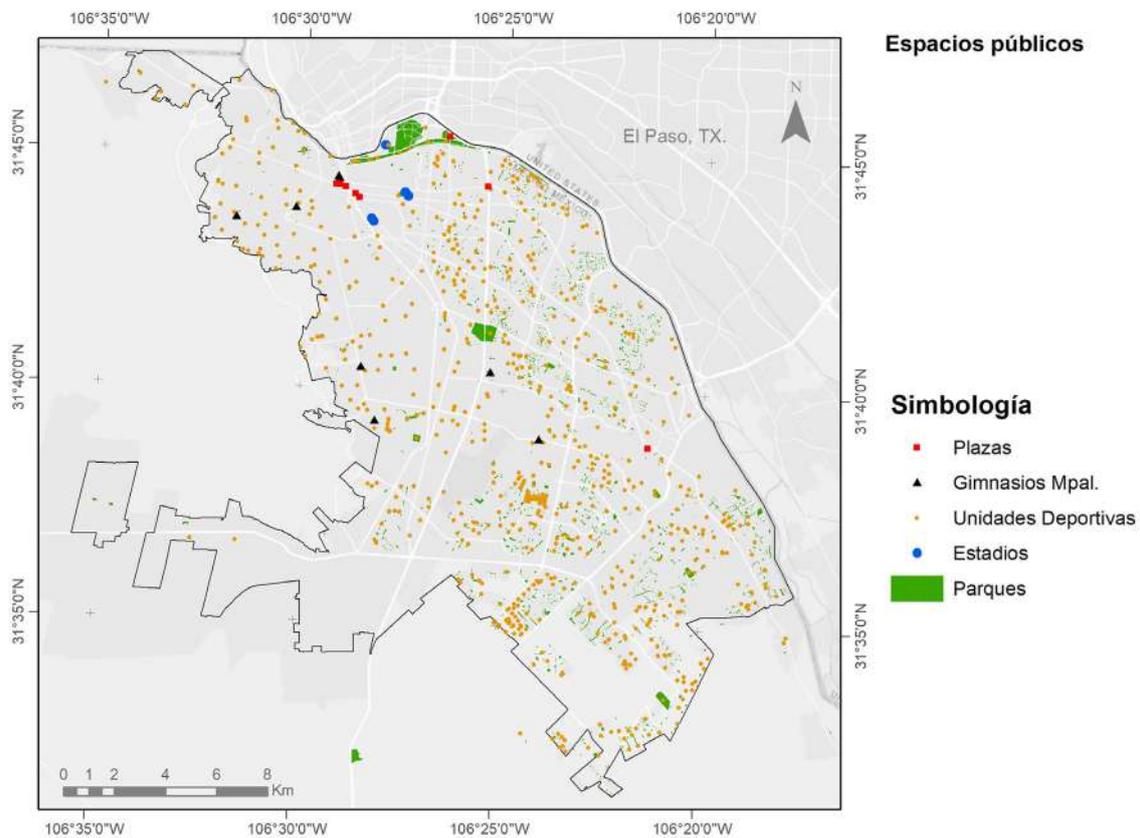


FIGURA 2. Espacios públicos en Ciudad Juárez, Chihuahua

FUENTE: elaboración propia a partir de la base de datos IMIP (2017).

3.2. Análisis de accesibilidad

La accesibilidad se refiere al grado o nivel de acceso que tienen las personas en un tiempo y lugar determinado a los sitios públicos abiertos (Harrison et al., 1995). Para el caso de estudio, se tomó la accesibilidad definiendo un área de servicio para cada espacio

público para conocer la cobertura que tiene cada área geoestadística básica (AGEB), considerando que las personas se transportan desde sus hogares caminando (Figuroa, 2008).

Se utilizó el software ArcGIS con la herramienta Network Analyst, considerada como una técnica

más sofisticada que la aplicación de un *buffer* debido a que toma en cuenta el área de influencia o de servicio en función de la red vial (Handley et al., 2003). Las áreas de servicio se definieron a partir de la metodología propuesta por Figueroa (2008), la cual establece las áreas de servicio a partir de estándares internacionales. El primero es de English Nature y considera que las personas deben vivir a 300 metros de distancia de un sitio de 2 ha (Handley et al., 2003), similar a 5 minutos caminando, mientras que el segundo estándar es de la Agencia de Medio Ambiente de la Unión Europea, que señala que las personas deben estar como máximo a 900 metros, lo que corresponde a 15 minutos caminando (Barbosa et al., 2007).

De acuerdo con los estándares internacionales adaptados al contexto en ciudades latinoamericanas y siguiendo las recomendaciones de Figueroa (2008), en la adaptación del estándar a la realidad local se definieron dos criterios de análisis: el primero incluye los espacios públicos clasificados como parques, plazas, gimnasios municipales, unidades deportivas y estadios iguales o mayores a 1.000 m² porque se considera el tamaño mínimo aceptable para que preste los servicios de recreación y ocio a la población. Para este tipo se estableció un área de servicio de 300 metros.

En el segundo criterio se seleccionaron los espacios públicos iguales o mayores a 5.000 m², ya que los servicios ecológicos que prestan son mucho mayores. Para este tipo se determinó un área de servicio o acceso de 900 metros caminando (15 minutos), tomando en cuenta que hay servicios ecológicos y sociales que requieren una superficie mayor para el disfrute de la naturaleza, caminatas y actividades recreativas y deportivas, entre otras (Figueroa, 2008). El objetivo de establecer dos criterios de análisis de acuerdo con el tamaño del área verde y la distancia desde el hogar es adaptarse a la realidad de las ciudades latinoamericanas, ya que son las que determinan las funciones o servicios que cumplen diferentes tipos de espacios públicos o áreas verdes.

3.3. Análisis espacial que relaciona la accesibilidad a espacios públicos y la distribución territorial de la marginación

Para el análisis de accesibilidad a espacios públicos y la distribución territorial de la marginación se consideraron 5 AGEB delimitadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), seleccionadas a partir de las clases del índice de marginación urbana (IMU) establecidas por el Consejo Nacional de Población (Conapo, 2010), y se eligió el AGEB localizada en la mediana de cada una de las 5 categorías con la finalidad de identificar la distribución en contextos de marginación desde muy bajos hasta muy altos de acuerdo con el estrato socioeconómico.

Para ello se tomó como muestra el AGEB 3478 con un IMU muy bajo de -1,1608 localizado en el norte de la ciudad; el AGEB 6966 con el IMU bajo de -0,8285 al centro-poniente; el AGEB 4508 con el IMU medio de -0,3322 localizado al centro-poniente; el AGEB 489A con un IMU alto de 0,3660 al norponiente de la ciudad; y el AGEB 5525 con el IMU muy alto de 1,4932 localizado al sur-poniente de Ciudad Juárez. Posteriormente se realizó la intersección de las 5 zonas de muestra y las 2 áreas de servicio de los espacios públicos en 300 y 900 metros con la finalidad de identificar la superficie de cobertura de accesibilidad en las 5 AGEB.

4. Resultados

4.1. Accesibilidad a espacios públicos

Como primera observación, se identificó la cobertura de la superficie de los espacios públicos por AGEB, donde se destaca que en 228 de las 631 AGEB en Ciudad Juárez no existe este tipo de sitios. Por el contrario, existen zonas como las localizadas en el Parque

Central y el Parque Chamizal, considerados como los más importantes a nivel ciudad (Figura 3), en donde la superficie cubre más del 54%, o la zona del Club Campestre, que es considerado un lugar privado, si

bien la mayor parte de la ciudad que cuenta con lugares públicos se encuentra en el rango de 0,01% a 5,9% en cuanto a la superficie que ocupan dentro del AGEB.

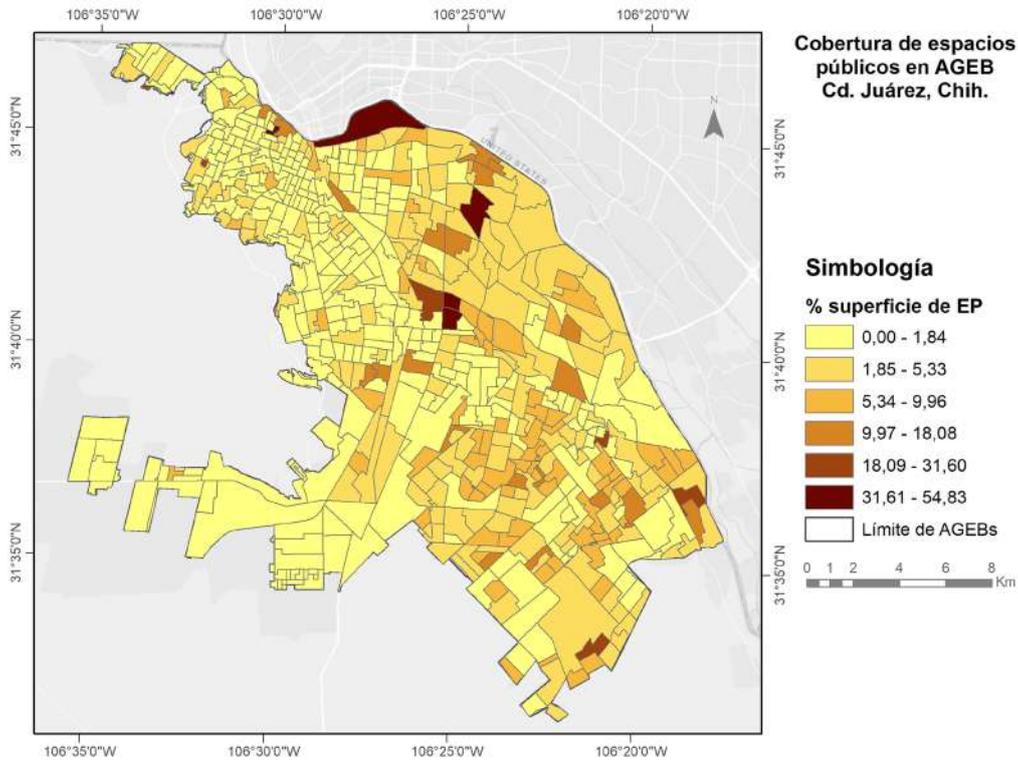


FIGURA 3. Cobertura de superficie de espacios públicos por AGEB

FUENTE: elaboración propia a partir de archivos vectoriales de INEGI y datos del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2010).

A partir de la generación de las áreas de accesibilidad en Network Analyst (Figura 4), tomando en consideración que la superficie del área de estudio es de 35.049,9 ha, se pudo identificar a nivel ciudad que los espacios públicos con superficie mayor a los 5.000 m² tienen un área de servicio de 19.667,6 ha (1.371 sitios), lo que representa un 56,11% de cobertura, donde la zona sur-poniente es la que carece mayormente del acceso a estos. Por otro lado, los lugares con superficie entre los 1.000 y 5.000 m² (454) tienen un área de servicio de 9.772,39 ha, que representan el 27,88% en accesibilidad. Además, existen zonas donde existe sobreposición de la accesibilidad en los dos estratos, que

representan 7.861,39 ha, lo que significa que el 22,42% del área de estudio tiene mayor posibilidad de acceder a un espacio público tanto en el rango de 300 metros como de 900 metros.

Para el análisis no se toman en cuenta las áreas menores a 1.000 m², que representan una totalidad de 753 polígonos que no se consideran apropiados para el encuentro social y la interacción de los habitantes. Por el contrario, una superficie de 13.471,35 ha no tiene acceso a ningún espacio público (38,43%), lo cual evidencia que no existe justicia socioterritorial y que se presenta una distribución desigual de los sitios públicos en Ciudad Juárez.

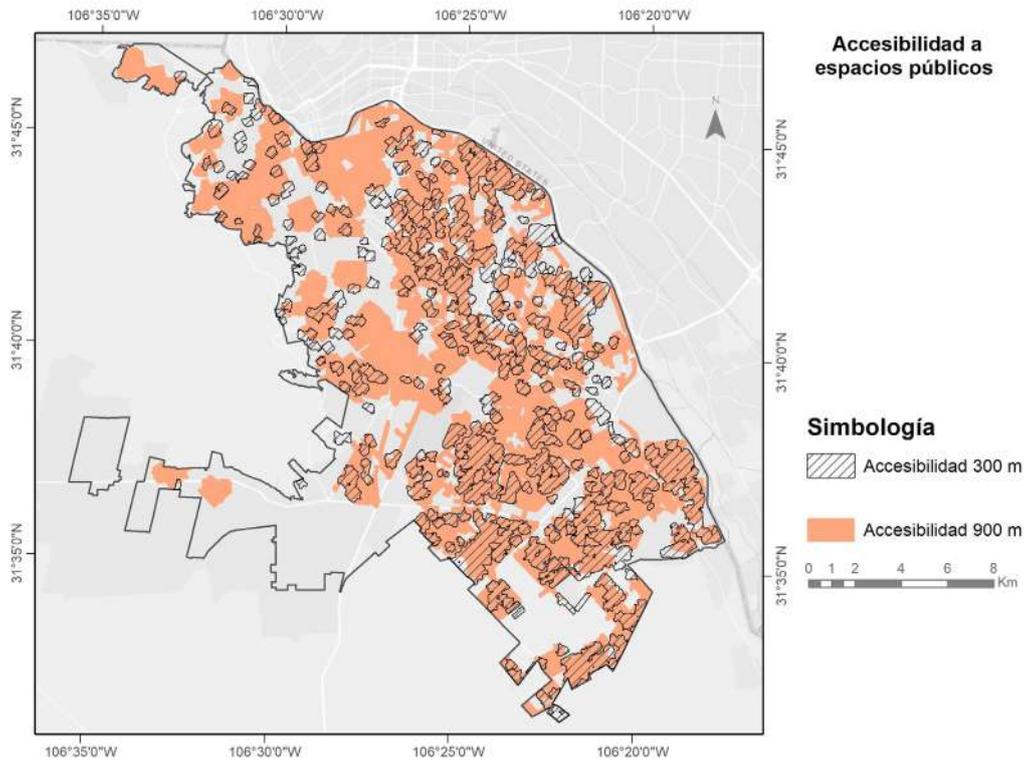


FIGURA 4. Accesibilidad a espacios públicos

FUENTE: elaboración propia a partir de información vectorial de INEGI.

4.2. Análisis espacial de accesibilidad a espacios públicos y distribución territorial de la marginación

En Ciudad Juárez existen 631 AGEB, de las cuales se clasifican 27 con un IMU muy alto y albergan una totalidad de 15.495 personas que se encuentran concentradas principalmente en colonias del sur-poniente de la ciudad (Conapo, 2010).

Por otro lado, la clasificación del IMU con valores altos agrupa una totalidad de 56 AGEB, una población de 99.910 y se localizan en el norponiente de Ciudad Juárez; el IMU medio agrupa una totalidad de 273 AGEB con una población de 642.874 distribuidos en el poniente y suroriente de la ciudad; posteriormente se

encuentra el IMU bajo con 102 AGEB y una población de 308.055 concentrados en la zona centro y al sur, mientras que el IMU en la clasificación muy bajo agrupa 95 AGEB con 253.432 habitantes concentrados en la zona nororiente y centro norte de la ciudad.

Finalmente existen 78 AGEB que no tienen datos porque no cuentan con población, ya que se trata de parques industriales, la zona del aeropuerto y el Parque Chamizal o bien son áreas con una población mínima de la que no se tienen suficientes registros, que no es tomada en cuenta para poder obtener los IMU y representa 1.238 habitantes localizados en zonas de la periferia. La marginación urbana en Ciudad Juárez es muy notable y gráficamente se puede observar esa distribución y concentración de estratos en la Figura 5.

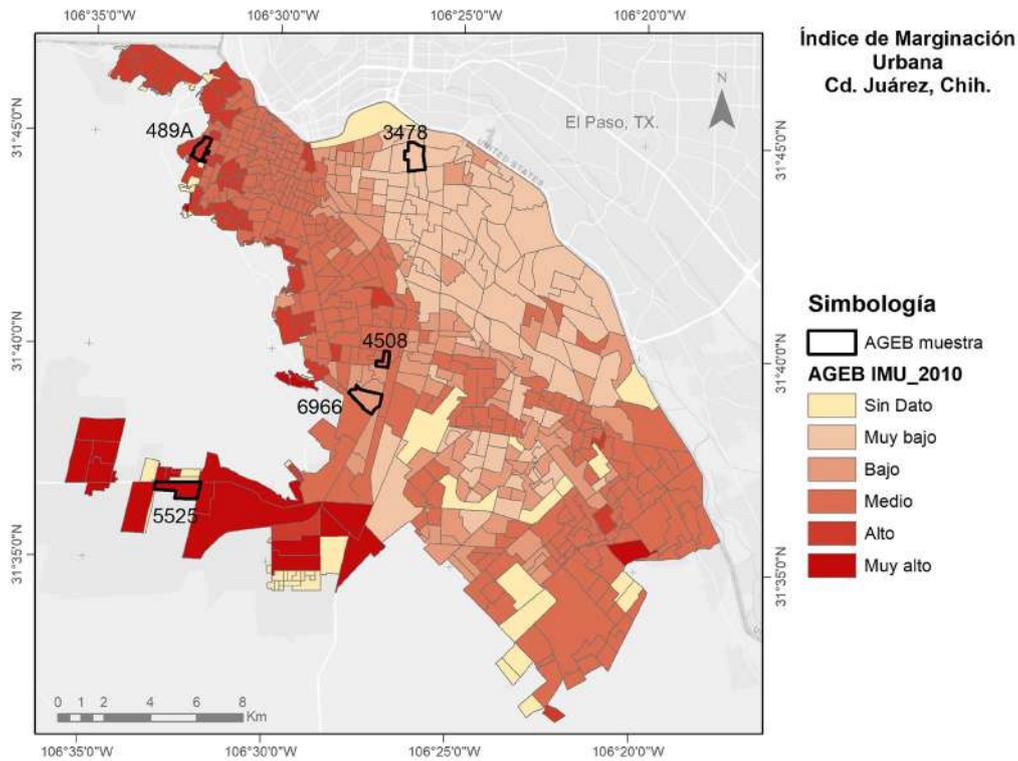


FIGURA 5. Índice de marginación urbana en Ciudad Juárez

FUENTE: elaboración propia a partir de la información sobre marginación del Consejo Nacional de Población (Conapo, 2010).

Al realizar el análisis en las 5 zonas de muestra, se puede identificar que dentro de las áreas seleccionadas existe una aparente relación entre el índice de marginación urbana y el número de espacios públicos, ya que el AGEB con un índice muy bajo de marginación es el que mayor número de espacios públicos tiene y comienza a disminuir (Tabla 1) hasta las zonas en donde la marginación es muy alta. Sin embargo, el análisis

de accesibilidad no toma en cuenta las áreas menores a 1.000 m², ya que son consideradas como jardines y no cumplen con la suficiente superficie en donde se puedan desarrollar actividades deportivas o de recreación. Hay que señalar también que ello no significa que los estratos que no cuentan con áreas públicas no puedan tener acceso a estas, ya que se pueden encontrar en los límites de otras zonas en donde sí los hay.

TABLA 1. Número de espacios públicos por AGEB

Espacios públicos (m ²)	AGEB 3478 IMU muy bajo		AGEB 6966 IMU bajo		AGEB 4508 IMU medio		AGEB 489A IMU alto		AGEB 5525 IMU muy alto	
	Nº	Área m ²	Nº	Área m ²	Nº	Área m ²	Nº	Área m ²	Nº	Área m ²
	<1000	10	5.671,1	0	0	0	0	0	0	0
≥1000 <5000	5	8.847,1	4	8.286,89	0	0	0	0	1	4.246,02
≥5000	0	0	1	72.595,64	0	0	0	0	0	0
Total	15	14.518,2	5	80.882,53	0	0	0	0	1	4.246,02

FUENTE: elaboración propia a partir de información vectorial de INEGI y Conapo.

El AGEB 3478 localizada al norte de la ciudad, con una superficie de 84,33 ha (Figura 6), abarca las colonias Partido Díaz y Progresista, así como los condominios Excelencia, Lausane y Residencial Villas del Bravo, fraccionamientos como el Residencial Andalucía, Los Saucos, Residencial Villa Jardín, Dunas Residencial, Querétaro, Residencial Lausane y Villas del Bravo I, además del Lienzo Charro Adolfo López Mateos, que es área de servicio, y una sección del Parque Industrial Omega. La población en

el AGEB con un índice de marginación muy bajo asciende a 1.892 habitantes que representan una densidad poblacional de 22,43⁶ hab./ha y 7,67 m² de área verde por habitante. El análisis de accesibilidad demuestra que existe un 21,4% del área que no tiene cobertura de espacios públicos en el rango de 300 y 900 metros, y aunque en la zona no existen sitios como parques de gran proporción, existen áreas alrededor que proporcionan ese servicio y favorecen la cobertura.

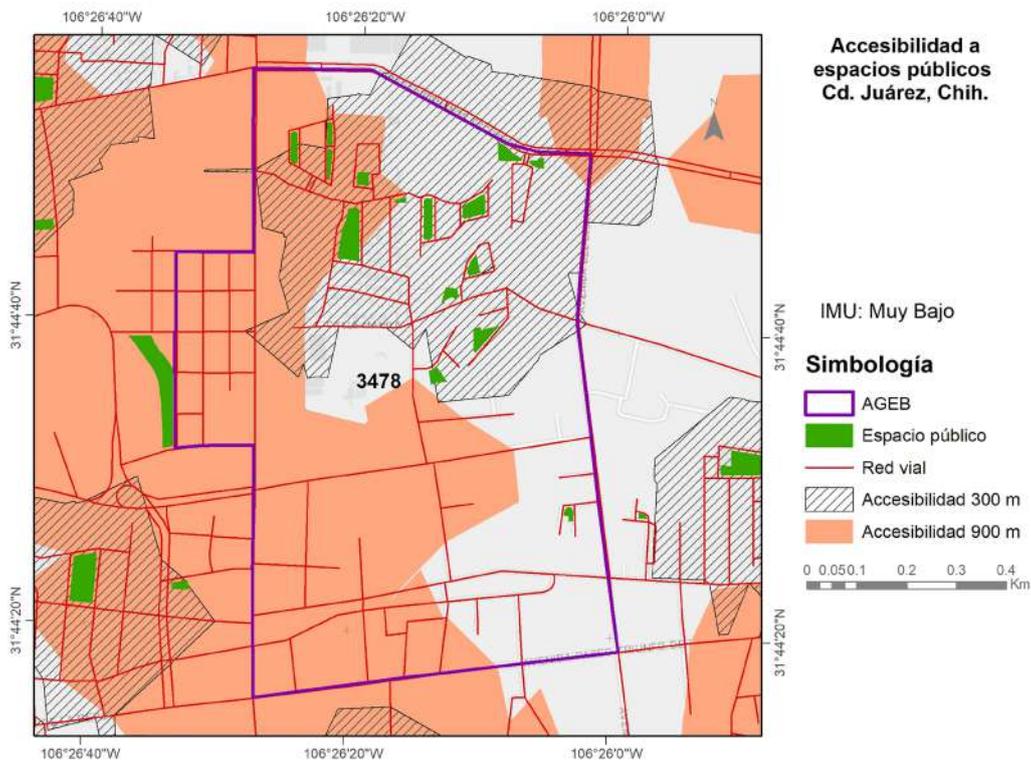


FIGURA 6. Accesibilidad a espacios públicos en zona de muy baja marginación: AGEB 3478

FUENTE: elaboración propia.

El AGEB 6966, con una superficie de 88,31 ha (Figura 7), abarca la colonia 12 de Julio y una sección de los fraccionamientos Praderas de los Oasis I y II, además del Parque Industrial North Gate. La población en el AGEB con índice de marginación bajo es de 5.275 habitantes, que representan una densidad de 59,73 hab./ha y 15,33 m² de área verde por habitante.

El análisis de accesibilidad establece que el 38,16% del área no tiene cobertura de espacios públicos (Tabla 2), por lo cual es considerado el segundo con mayor área sin servicio a pesar de tener la cantidad más elevada de área verde por habitante, lo que se puede atribuir a la presencia de un parque industrial de una gran extensión en la zona.

6 Ciudad Juárez, Chihuahua, registró una población de 1.332.131 habitantes en 3.550,433 km² con una densidad poblacional de 375,2 habitantes por km² (3,75 hab./ha).

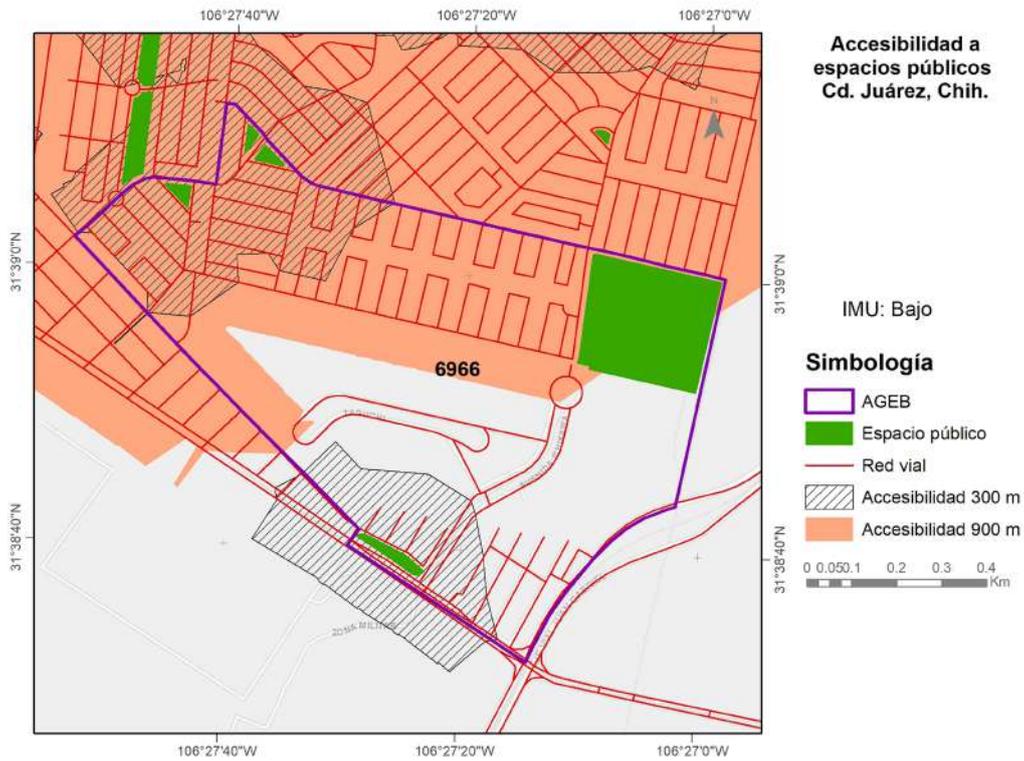


FIGURA 7. Accesibilidad a espacios públicos en zona de marginación baja: AGEB 6966
 FUENTE: elaboración propia.

El AGEB 4508, con una superficie de 23,58 ha (Figura 8), abarca una sección de la colonia División del Norte. En esta área de marginación media existen 1.895 habitantes que representan una densidad poblacional de 80,36 hab./ha, es la zona con mayor densidad de las cinco en muestra y además tiene 0,0 m² de áreas verdes

por habitante. Sin embargo, el análisis de accesibilidad expone que a pesar de que no existen lugares públicos dentro del área, en las zonas colindantes sí los hay y tienen la suficiente cobertura para dar acceso a toda el área, por lo que se considera que es la única de las cinco AGEB que sí tiene accesibilidad (Tabla 2).

TABLA 2. Distribución de la accesibilidad de los espacios públicos en AGEB de muestra

IMU	AGEB	Hab.	Densidad de población hab./ha	M ² área verde por habitante	Accesibilidad 300 m		Accesibilidad 900 m		% área sin acceso (300 m y 900 m)	
					Área ha	% AGEB	Área ha	% AGEB	Área ha	% AGEB
Muy bajo	3478	1.892	22,43	7,67	30,00	35,57	43,24	51,27	18,90	21,40
Bajo	6966	5.275	59,73	15,33	22,69	25,69	46,18	52,29	33,70	38,16
Medio	4508	1.895	80,36	0,0	0	0	23,58	100	0,0	0
Alto	489A	2.804	60,3	0,0	2,17	4,66	39,73	85,44	6,77	14,56
Muy alto	5525	1.211	22,4	1,8	7,79	7,41	25,01	23,80	74,59	71,0

FUENTE: elaboración propia.



FIGURA 8. Accesibilidad a espacios públicos en zona de marginación media: AGEB 4508
 FUENTE: elaboración propia.

El AGEB 489A en el norponiente de Ciudad Juárez, con una superficie de 46,5 ha (Figura 9), abarca secciones de las colonias Puerto La Paz, Renovación 92, Francisco Sarabia y Fronteriza. En esta zona de marginación alta existen 2.804 habitantes, con una densidad poblacional de 60,3 hab./ha y 0,0 m² de área verde por habitante. El análisis de accesibilidad exhibe que, a pesar de la alta densidad de población y la nula presencia de espacios dentro del área, en las zonas adyacentes sí existen, por lo que únicamente deja el 14,56% del área sin acceso a estos.

El AGEB 5525 al suroriente de la ciudad, con una superficie de 105,05 ha (Figura 10), se localiza entre las colonias Kilómetro 28 y Kilómetro 29 y es consi-

derada una zona de marginación muy alta que alberga una población de 2.354 habitantes, lo cual genera una densidad poblacional de 22,4 hab./ha y 1,8 m² de área verde por habitante. El análisis de accesibilidad demuestra que es la zona de análisis con mayor problema, donde el 71% de la superficie que no cuenta con cobertura, lo cual evidencia una coincidencia directa con el índice de marginación urbana en niveles muy altos.

Las cinco zonas tomadas como muestra para el análisis se encuentran con estándares que van desde 0,0 m² de área verde por habitante hasta 15,33 m², con diferente grado de accesibilidad a los espacios públicos, como se mostró en la Tabla 2.

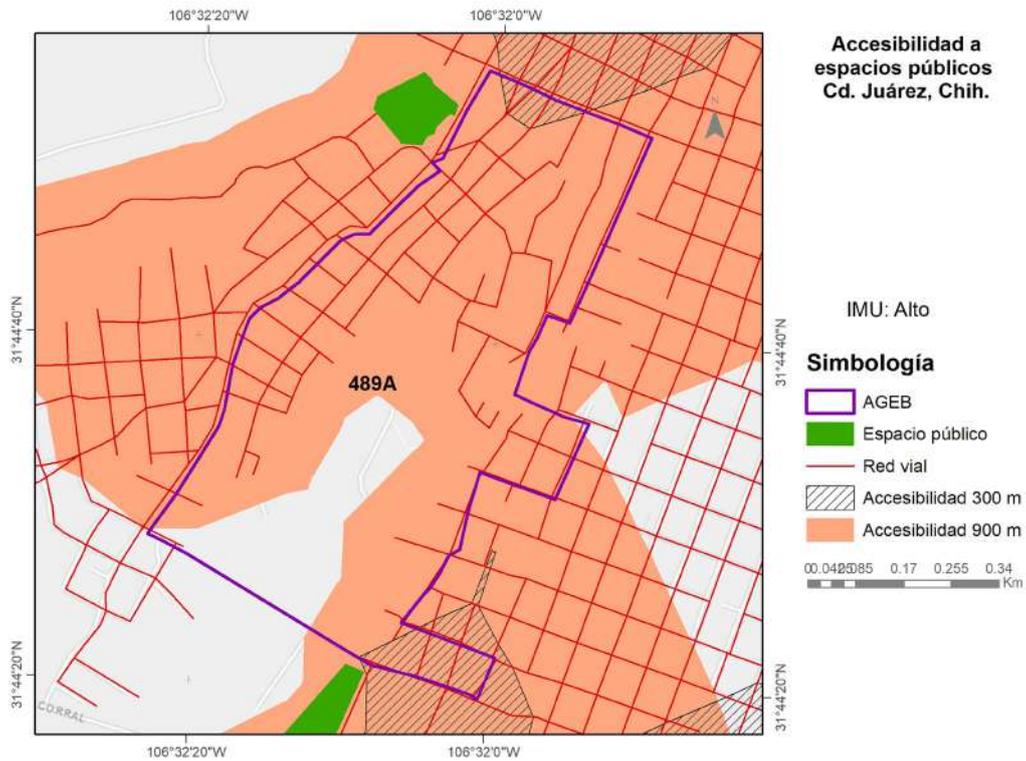


FIGURA 9. Accesibilidad a espacios públicos en zona de marginación alta: AGEB 489A

FUENTE: elaboración propia.

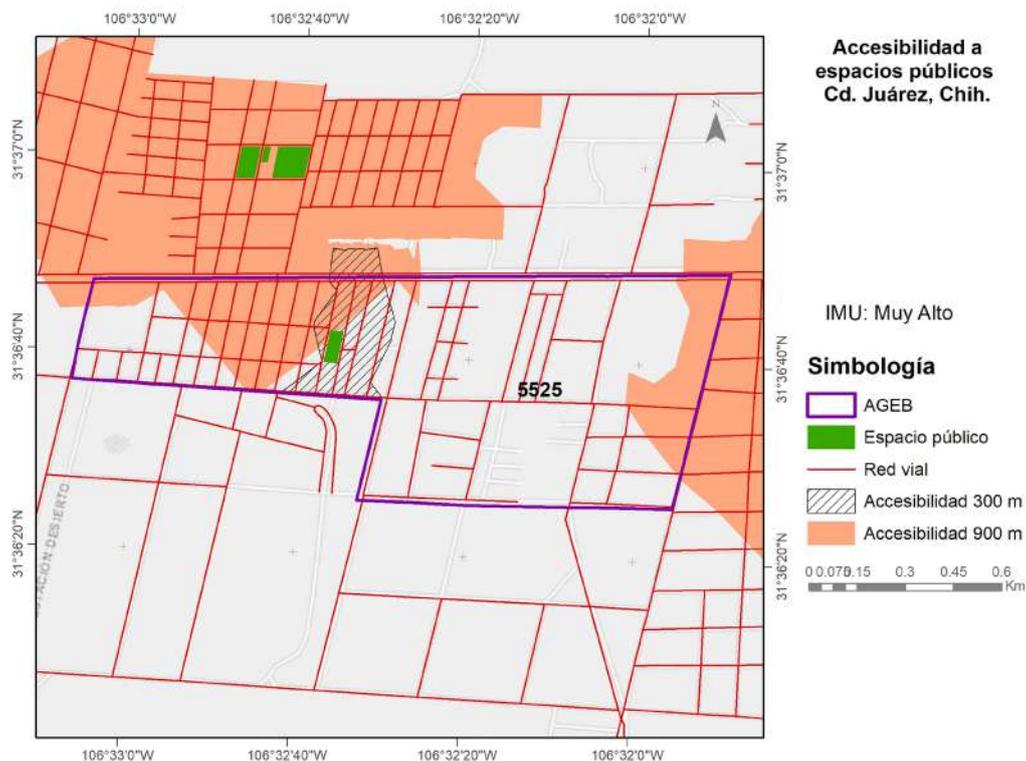


FIGURA 10. Accesibilidad a espacios públicos en zona de marginación muy alta: AGEB 5525

FUENTE: elaboración propia.

5. Conclusiones

El análisis espacial de accesibilidad a los espacios públicos y la distribución territorial de la marginación, para las cinco muestras realizadas en Ciudad Juárez, muestra que no necesariamente existe una relación directa, ya que puede haber zonas con marginación media o alta y que tienen mayor cobertura de acceso a los espacios públicos que las zonas con marginación muy baja y baja. El único caso en donde se pudo constatar esa relación directa es en el AGEB 5525, donde la marginación muy alta coincide con la falta de acceso a estos lugares.

Realizar el análisis de accesibilidad a partir de Network Analyst permitió obtener mejores resultados que los que pueden generarse a partir de radios de influencia con la herramienta *buffer*, ya que se utiliza la red vial como elemento de acceso.

Sin embargo, aún quedan elementos por reforzar, por ejemplo, añadir las barreras y limitaciones que pueden existir en una red vial como las calles cerradas, ya que Ciudad Juárez tiene un gran número de fraccionamientos privados y calles donde se han instalado casetas de vigilancia que limitan el acceso a todos por igual, o bien agregar el factor de pendiente topográfica; ese tipo de elementos favorecerían un análisis más detallado y muy posiblemente reducirían las áreas de servicio que tienen los espacios públicos. Además, esta información se debe combinar con un análisis de las condiciones en las que se encuentran estos sitios, ya que de nada sirve poder acceder a uno de ellos caminando en 5 o 15 minutos si el lugar no tiene el equipamiento adecuado para poder desarrollar las actividades que suponen este tipo de espacios.

El caso de Ciudad Juárez, Chihuahua, en la frontera norte de México, es un ejemplo de las ciudades latinoamericanas en donde el número de espacios públicos muy pequeños proliferan, no obstante, son sitios que carecen de los equipamientos y la funcionalidad para dar cobertura a la población, además de

que muchos de ellos no tienen mantenimiento constante por parte de las autoridades por el elevado costo económico que implica atender espacios públicos fragmentados, lo que empeora la situación. Tener un número elevado de espacios públicos no significa que en la ciudad se tenga cobertura amplia de accesibilidad y que esté distribuida equitativamente para todos los sectores de la población, como se demostró en el análisis aquí presentado.

De manera general, se cree que las zonas en contextos de marginación elevada son las que carecen de servicios y accesibilidad a espacios públicos, sin embargo, ciertamente hay zonas en donde no existe marginación, pero que también tienen baja accesibilidad a estos.

Para que las ciudades puedan hacer frente a los déficits y desigualdades que se van acumulando continuamente en distintos rubros, es necesario replantear el esquema tradicional de planeación urbana cuyo fundamento sigue siendo el modelo racional comprensivo y es imprescindible integrar ahora, como eje transversal de la planeación, la justicia social y el derecho a la ciudad. Particularmente, en relación con el tema de equipamiento de los espacios públicos de calidad, estos pueden convertirse en nodos integradores de nuevas centralidades urbanas, con lo que ello implica como sistema organizado que incorpora diferentes usos de suelo y diferentes densidades tipo *smart growth*, lo que redundaría en beneficios sociales, económicos y ambientales.

A partir de dichas centralidades configuradas por un espacio público, se conformaría una red urbana con amplia accesibilidad que daría cobertura a todos los sectores socioeconómicos de la ciudad y el espacio público se constituiría en el detonador fundamental del cambio, de esa forma se podrían lograr mejoras significativas en territorios marginados y a la vez consolidar de una forma integral aquellas áreas que no presentan marginación.

Referencias

- Alvarado, C., Adame, S., & Sánchez, R. M. (2017). Habitabilidad urbana en el espacio público, el caso del centro histórico de Toluca, Estado de México. *Sociedad y Ambiente*, 13, 129-169. <https://www.redalyc.org/pdf/4557/455752309007.pdf>
- Asensi, J. (2015). La regeneración urbana a partir de la vivienda colectiva. Espacios comunes como lugares de relación entre lo público y lo privado. *On the w@terfront*, 40(1), 23-35. <https://www.raco.cat/index.php/Waterfront/article/view/300157>
- Barbosa, O., Tratalos, J., Armsworth, P., Davies, R., Fuller, R., Johnson, P., & Gaston, K. (2007). Who benefits from access to green space? A case study from Sheffield, UK. *Landscape and Urban Planning*, 83(2-3), 187-195. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204607000965>
- Borja, J. (2011). Espacio público y derecho a la ciudad. *Viento Sur*, 116, 39-49. https://cdn.vientosur.info/vs-completos/vs116_Borja_EspacioPublico.pdf
- Campos, G. I., & Brenna, J. E. (2015). Repensando el espacio público social como un bien común urbano. *Argumentos*, 28(77), 157-176. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57952015000100008
- Caquimbo, S., Ceballos, O. L., & López, C. (2017). Espacio público, periferia urbana y derecho a la ciudad. Intervención parque Carcolí, Ciudad Bolívar. *Revista INVI*, 32(89), 113-143. <http://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/1035>
- Cardona, B. M. (2008). Espacios de ciudad y estilos de vida. El espacio público y sus apropiaciones. *Revista Educación Física y Deporte*, 27(2), 39-47. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/educacionfisicaydeporte/article/view/2246>
- Ceballos, O. L. (2008). La cualificación de la periferia urbana y el espacio público. Una reflexión desde las políticas públicas de Bogotá. *Territorios*, 18(19), 207-227. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3013008>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval) (2021). *¿Quiénes somos?* <https://www.coneval.org.mx/quienessomos/Paginas/Quienes-Somos.aspx>
- Consejo Nacional de Población (Conapo) (2010). Índices de marginación. http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Indices_de_Marginacion
- Consejo Nacional de Población (Conapo) (2019). *¿Qué hacemos?* <https://www.gob.mx/conapo/que-hacemos>
- Cortés, F. (2006). Consideraciones sobre la marginación, la marginalidad, marginalidad económica y exclusión social. *Papeles de Población*, 12(47), 71-84. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-74252006000100004
- Dávila, A., Corona, E. A., Pinedo, A., Jiménez, G., Pinedo, C., Rojas, R. I., & Ranfla, A. (2016). Marginación y cambio de cobertura y uso del suelo de la zona metropolitana de Chihuahua. *Investigación y Ciencia*, 24(67), 38-45. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/674/674446178006/html/index.html>
- De la Torre, M. I. (2015). Espacio público y colectivo social. *Nova Scientia*, 7(14), 495-510. <https://www.redalyc.org/pdf/2033/203338783026.pdf>
- Duhau, E. & Giglia, Á. (2004). Conflictos por el espacio y orden urbano. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 56, 257-288. <https://www.redalyc.org/pdf/312/31205601.pdf>
- Figuroa, I. (2008). *Conectividad y accesibilidad de los espacios abiertos urbanos de Santiago de Chile*. [Tesis de maestría]. Pontificia Universidad Católica de Chile. https://books.google.com.co/books/about/Conectividad_d_y_accesibilidad_de_los_espa.html?id=8bRuQwAACAAJ&redir_esc=y
- Filipe, C. (2017). La intervención política en el espacio público: de la experiencia real a la ilusión deformada. *Arquitectura y Urbanismo*, 38(1), 36-47. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376850994004>
- Fonseca, J. M. (2014). La importancia y la apropiación de los espacios públicos en las ciudades. *Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad*, 4(7), 1-12. <http://www.udg-virtual.udg.mx/paakat/index.php/paakat/article/view/222/329>
- Franco, Á. M. & Zabala, S. K. (2012). Los equipamientos urbanos como instrumentos para la construcción de ciudad y ciudadanía. *DEARQ - Revista de Arquitectura / Journal of Architecture*, 11, 10-21. <https://www.redalyc.org/pdf/3416/341630320003.pdf>
- García, G., Oliva, Y., & Ortiz, R. (2012). Distribución espacial de la marginación urbana en la ciudad de Mérida, Yucatán, México. *Investigaciones Geográficas (Mx)*, 77, 89-106. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56923353008>
- Guzmán, A., Gómez, J. A., & Muñoz, C. D. (2015). Estudio sobre la configuración y función del espacio público en zonas de marginación urbana. Caso de estudio "La

- Joya” en la ciudad de León, Guanajuato, México. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, 17, 139-161. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4779/477947305010/html/index.html>
- Handley, J., Pauleit, S., Slinn, P., Lindley, S., Baker, M., Barber, A., & Jones, C. (2003). *Providing accesible natural greenspace in towns and cities. A practical guide to assessing the resource and implementing local standards for provision*. English Nature. <http://publications.naturalengland.org.uk/file/78003>
- Harrison, C., Burgess, J., Millward, A., & Dawe, G. (1995). Accesible natural greenspace in towns and cities: A review of appropriate size and distance criteria. *English Nature*, 8, 1-42. <http://publications.naturalengland.org.uk/publication/62097>
- Hernandez, M. (2015). *Public policies and programmes for public space improvement in Mexico in the 21st century: The case of Jalapa*. Global Urban Research Centre Working Paper n° 10. The University of Manchester. https://hummedia.manchester.ac.uk/institutes/mui/gurg/working_papers/GURC_wp10.pdf
- Herrera, D. (2017). *Equipamiento urbano y participación comunitaria como alternativas para la reducción de la inseguridad y delincuencia en Ciudad Juárez, Chihuahua (2016-2017)*. [Tesis de maestría]. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
- Hidalgo, A. H. (2017). El espacio público como vinculante territorial. Teoría y aplicación en una colonia marginal de México. *Revista de Estudios Andaluces*, 34(1), 226-254. <https://doi.org/10.12795/rea.2017.i34.08>
- Instituto Municipal de Investigación y Planeación (IMP) (2016). Plan de Desarrollo Urbano Sostenible Ciudad Juárez 2016. <https://www.imip.org.mx/imip/files/sites/pdus2016/>
- Instituto Municipal de Investigación y Planeación (IMP) (2017). Base de datos sobre espacios públicos. [Archivo digital].
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2010). Censo de Población y Vivienda. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>
- López, J. C. (2012). El derecho al espacio público. *Provincia*, 27, 105-136. <https://www.redalyc.org/pdf/555/55526545002.pdf>
- Magrinyá, F. & Mayorga, M. Y. (2008). Diseñar la ciudad para el deporte en los espacios públicos. *Apunts. Educación física y deportes*, 1(91), 102-113. <https://www.raco.cat/index.php/ApuntSEFD/article/viewFile/300084/389553>
- Mier y Terán, A., Vázquez, I., & Ziccardi, A. (2012). Pobreza urbana, segregación residencial y mejoramiento del espacio público en la Ciudad de México. *Sociologías*, 14(30), 118-155. <https://doi.org/10.1590/S1517-45222012000200005>
- Murillo Torrecilla, F. & Hernández Castilla, R. (2011). Hacia un concepto de Justicia Social. *REICE, Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 9(4), 7-23. <https://www.redalyc.org/pdf/551/55122156002.pdf>
- Ocampo, D. R. (2013). Eficiencia del equipamiento urbano y su incidencia en la formulación de proyectos productivos en la ciudad. *Revista URBANO*, 16(27), 48-57. <https://www.redalyc.org/pdf/198/19836964008.pdf>
- Páramo, P., Burbano, A., & Fernández, D. (2016). Estructura de indicadores de habitabilidad del espacio público en ciudades latinoamericanas. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 18(2), 6-26. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2016.18.2.2>
- Pérez Pulido, L. & Romo Aguilar, M. (2019). Modelo analítico de justicia socio-territorial: implicaciones de la expansión urbana en el desarrollo social. *Economía, Sociedad y Territorio*, 19(61), 479-506. <https://doi.org/10.22136/est20191365>
- Puig, N., Villanova, A., Camino, X., Maza, G., Pasarello, M., Juan, D., & Tarragó, R. (2006). Los espacios públicos urbanos y el deporte como generadores de redes sociales. El caso de la ciudad de Barcelona. *Apunts. Educación física y deportes*, 2(84), 76-87. <https://www.raco.cat/index.php/ApuntSEFD/article/download/300836/390281>
- Restrepo, S. (2016). Espacio público: emergencia, conflictos y contradicciones. Caso ciudad de Medellín. *Revista de la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas - UPB*, 46(125), 291-328. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-38862016000200004&script=sci_abstract&tlng=es
- Romo, M. (2007). Áreas verdes y justicia social en Ciudad Juárez, Chihuahua. *Crisol*, 1(3), 9-24. <http://www3.uacj.mx/IADA/Documents/REVISTAS/CRISOL/revistas/Crisol%205.pdf>
- Simian, M. P. (2014). Estudio de accesibilidad de espacios público-privado en la ciudad de Temuco-Chile. Método de valoración de accesibilidad. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 46(3), 267-276. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=343838645007>

- Stuart, P. (2011). *La práctica deportiva y su relación directa con el uso de los escenarios públicos y privados del barrio Castilla de la ciudad de Medellín*. [Tesis de especialización]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. <http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/270-lapRACTICA.pdf>
- Urbina, Y. (2014). Espacio público urbano como catalizador de actividad física y bienestar psicológico. *Wimblu, Revista Electrónica de Estudiantes de Psicología de la Universidad de Costa Rica*, 9(1), 67-81. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/wimblu/article/view/13551>

SISKO FERNANDO RENDÓN CUSI  

Evolución de la planificación territorial en Perú 1920-2021: una aproximación histórica

Recepción: 17 de octubre de 2021 ▶ **Evaluación:** 17 de diciembre de 2021 ▶ **Aprobación:** 20 de enero de 2022

Resumen: La planificación territorial en Perú es una política que ha recorrido un sinuoso proceso a lo largo de siete décadas de existencia sin que se haya consolidado como un instrumento orientador para el desarrollo del Perú. El objetivo de este estudio consistió en el análisis del proceso de planificación en el país a través del tiempo, prestando especial atención a los logros y las deficiencias que ha presentado en su recorrido histórico. La metodología utilizada en el estudio se basó en la revisión documental y normativa. Del análisis se desprende que el proceso de planificación en Perú se ha desarrollado en cuatro periodos importantes, denominados incipiente, apogeo, crisis y reinicio, cada uno de los cuales está intrínsecamente ligado a los acontecimientos políticos y socioeconómicos del país.

Palabras clave: *planificación territorial, Perú, desarrollo, política.*

Para citar: Rendón Cusi, S. F. (2022). Evolución de la planificación territorial en Perú 1920-2021: una aproximación histórica. *Perspectiva Geográfica*, 27(1), 32-50. <https://doi.org/10.19053/01233769.13523>

1 Doctor en Geografía, Planificación Territorial y Gestión Ambiental de la Universidad de Barcelona, España. Universidad Nacional San Antonio de Abad de Cusco, Perú. Correo: 072587@unsaac.edu.pe. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2629-4962>

Evolution of territorial planning in Peru 1920-2021: a historical approach

Abstract: Territorial planning in Peru is a political policy that has gone through a winding process throughout seven decades without having been consolidated as a guiding instrument for the development of Peru. The objective of this study was to analyze the planning process in the country over time, paying special attention to the achievements and deficiencies it has presented throughout its history. The methodology used in the study was based on documentary and normative review. The analysis shows that the planning process in Peru has developed in four important periods, called incipient, apogee, crisis and restart, each of which is intrinsically linked to the political and socioeconomic events of the country.

Keywords: *territorial planning, Peru, development, politics*

Evolução do planejamento territorial no Peru 1920-2021: uma aproximação histórica

Resumo: O planejamento territorial no Peru é uma política que tem percorrido um processo sinuoso ao longo de sete décadas de existência sem que se tenha consolidado como um instrumento orientador para o desenvolvimento do Peru. O objetivo deste estudo foi a análise do processo de planejamento no país ao longo do tempo, prestando especial atenção às realizações e às deficiências que tem apresentado no seu percurso histórico. A metodologia utilizada no estudo baseou-se na revisão documental e regulamentar. Da análise se depreende que o processo de planejamento no Peru se tem desenvolvido em quatro períodos importantes, denominados incipiente, apogeu, crise e reinício, cada um dos quais está intrinsecamente ligado aos acontecimentos políticos e socioeconômicos do país.

Palavras-chave: *planejamento territorial, Peru, desenvolvimento, política.*

1. Introducción

La planificación territorial es un proceso integral e interdisciplinario que realiza acciones orientadas al desarrollo socioeconómico, sin embargo, en el Perú se ha visto limitada por los desaciertos que ha tenido a lo largo de su existencia. En este estudio buscamos definir las características del proceso peruano a través del análisis histórico de la planificación de acuerdo con el contexto en que se ha desarrollado. El periodo que abarca este estudio va desde la tercera década del siglo pasado hasta la actualidad (1920-2021) y ha sido dividido en cuatro etapas con sus respectivas características. Estos cien años han estado marcados por una serie de acontecimientos externos e internos que han sido determinantes para esta política estatal porque si bien la planificación es una negociación de interés colectivo entre públicos y privados, no siempre ha primado el consenso, lo que ha dificultado el proceso. La trayectoria de la planificación territorial en Perú evidencia una serie de problemas asociados tanto a la conceptualización como a la praxis, particularmente en las etapas de formulación, implementación y monitoreo. Consecuentemente, ningún proyecto de planificación territorial nacional ha podido concretarse y, por lo tanto, no puede decirse que se hayan podido cumplir los objetivos para los cuales se desarrollaron inicialmente.

La metodología de estudio consistió en la revisión y el análisis de la producción académica sobre esta temática, así como de los documentos oficiales elaborados por las entidades del Estado peruano. Del mismo modo, se ha revisado la información disponible en diferentes repositorios institucionales, archivos digitales y páginas web especializadas. Dentro del registro llevado a cabo, destacan los documentos institucionales de carácter informativo, jurídico y administrativo provenientes del sector gubernamental, fuentes oficiales entre las que destacan el Ministerio del Ambiente (MINAM), el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN) y el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). Para el análisis documental,

se ha realizado una definición de etapas temporales, la clasificación de acontecimientos para cada una de ellas y el análisis narrativo de los sucesos, todo lo cual ha permitido caracterizar en su conjunto el proceso de la planificación territorial en Perú.

Esta periodización permite comprender en una perspectiva temporal la evolución de la planificación, desde la regional que surgió en la década de los treinta del siglo pasado hasta lo territorial y ambiental que rigen en la actualidad. En el primer periodo, denominado “incipiente”, destaca el empleo de metodologías poco sofisticadas para la planificación sectorial y la planificación regional a través de cuencas hidrográficas. En el segundo periodo, denominado “apogeo”, se realizó una intensa labor de planificación regional a partir de la creación del Instituto Nacional de Planificación (INP), entidad que tuvo un importante papel en la historia contemporánea del país, al mismo que tiempo que se formularon planes sectoriales con criterios y técnicas más rigurosos. El tercer periodo, denominado “de crisis”, guarda relación con la desactivación del INP y el abandono de las experiencias acumuladas en el proceso. Finalmente, el cuarto periodo, designado como “reinicio”, está marcado por el surgimiento de nuevos tipos de planificación, entre las que destacan la ambiental, la estratégica y la sectorial, bajo la rectoría del CEPLAN.

El trabajo está dividido en una introducción y cuatro secciones. La primera de ellas analiza los conceptos teóricos y las categorías usadas en los distintos tipos y modelos de planificación. La segunda sección esquematiza el proceso de la planificación y está dividida en cuatro subsecciones. La primera subsección se refiere al primer momento de la planificación territorial y considera los hechos previos a la consolidación de esta. En la segunda subsección se profundiza en los factores determinantes para la institucionalización de la planificación y el contexto que permitió su desarrollo. En la tercera subsección se explican las causas que condujeron a la crisis de la planificación y el retroceso en los avances logrados hasta ese momento por el

proceso, que incluso llegaron a perderse. En la cuarta subsección se explica el reinicio de la planificación territorial con otros conceptos y perspectivas orientadas a la profundización de la planificación estratégica y la sectorial. Finalmente, se presentan las conclusiones.

2. Planificación, un concepto dinámico

La evolución de la planeación, tanto desde el punto de vista teórico como desde el práctico, ha incorporado una serie de cambios en su proceso. Esta trayectoria de carácter procesal ha experimentado cambios, pasando de la planeación económica a la planificación regional, de la planificación regional a la planificación estratégica y territorial y, finalmente, de la planificación estratégica y territorial a la planificación ambiental. A continuación, se explican los conceptos más importantes utilizados como marco teórico y práctico en la planificación regional, estratégica, territorial y ambiental, los mismos que se han puesto en marcha en los diferentes procesos desarrollados en Perú.

La planificación regional es tanto una disciplina como una metodología para planificar regionalmente a través de la organización de las fuerzas y los recursos regionales, orientados al desarrollo integral de la sociedad en el plano económico y social. Otros objetivos de la planificación regional han estado relacionados con la integración, la disminución de los desequilibrios productivos y demográficos, el control de la metropolización y el desarrollo de territorios específicos (Coraggio, 1981). Los ejemplos más concretos de planificación regional se desplegaron en Norteamérica y Europa, y los países latinoamericanos, entre ellos el Perú, replicaron estas experiencias. Entre los modelos de planificación regional que influyeron notablemente sobre los políticos y los planificadores del país andino podemos mencionar la Tennessee Valley Authority (TVA), que ya en 1933 planteó en Estados Unidos el desarrollo integrado de cuencas hidrográficas. Otros referentes han sido experiencias europeas

como la política regional italiana, creada en 1950 a través de la Cassa per il Mezzogiorno, que tuvo como objetivo potenciar la industrialización, el incremento de la producción agrícola y la creación de infraestructura, como factores para el desarrollo socioeconómico. También podemos destacar las políticas del Town and Country Planning británico y el *aménagement du territoire* francés, que en 1955 se constituyó como una política gubernamental.

El concepto de planificación estratégica surgió en la década de los ochenta en la Escuela de Negocios de Harvard y, en primera instancia, fue aplicado a la empresa privada con el objetivo de alcanzar un alto grado de competitividad en el mercado y el éxito empresarial (Elizalde, 2003). En la actualidad esta herramienta se utiliza en la formulación de planes de desarrollo regional y local con criterios participativos que consideran las potencialidades y las debilidades del territorio, para lo cual se plantean lineamientos estratégicos para el desarrollo y la competitividad de las regiones y localidades. Este modelo de planificación es de carácter normativo, sistemático, estratégico y participativo, una estrategia que busca establecer escenarios futuros integrando diversas dimensiones de desarrollo, además de generar consensos sociales y espacios colaborativos entre los actores del territorio (Mata & Quevedo, 1994).

La planificación territorial en el ámbito europeo se conoce como “ordenación del territorio” y en el Perú como “ordenamiento territorial”. Según la Conferencia Europea de Ministros Responsables de la Ordenación del Territorio (CEMAT), la ordenación del territorio es “una disciplina científica, una técnica administrativa y una política concebida como un enfoque interdisciplinario y global; cuyo objetivo es un desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio según un concepto rector” (CEMAT, 1983). Por consiguiente, la ordenación del territorio o planificación territorial se presenta como un modelo de carácter integral que articula las variables socioeconómicas, ambientales y territoriales en un determinado ámbito.

Así mismo, Manuel Glave opina que “la planificación y el ordenamiento territorial tienen por finalidad complementar la planificación económica, social y ambiental con la dimensión territorial, racionalizar las intervenciones sobre el territorio y orientar su conservación y aprovechamiento sostenible” (Glave, 2012, p. 138). Por su parte, el geógrafo Horacio Capel (2016) indica que la planificación territorial no puede estar determinada solo por la virtud de los objetivos económicos a corto plazo, sino que también debe considerar aspectos sociales, culturales y ambientales, por lo cual es necesaria una aproximación al espacio y al objeto de la planificación. Por consiguiente, Antonio de Lisis (2014) sugiere que se debe edificar una combinación de objetivos sociales, económicos, políticos, ambientales y territoriales que recojan de manera esquemática los valores, los fundamentos y los medios de los ámbitos de intervención.

La planificación ambiental surgió en la década de los setenta, se consolidó en los ochenta y se intensificó después de la ECO 92 de Río. Para la Comunidad Europea, la planificación ambiental

[...] es una disciplina relativamente nueva orientada a coordinar la planificación urbana/regional con las cuestiones ambientales. La expresión más común de la planificación ambiental es la evaluación del impacto ambiental de los proyectos y programas sobre el uso del suelo, el desarrollo económico, el transporte, el desarrollo inmobiliario, el aire, el ruido, el agua, los humedales, las especies en peligro de extinción y los hábitats, los ecosistemas, las zonas inundables, zonas costeras, aspectos visuales, etc. (Pemán, 2011, p. 447).

El principal objetivo de la planificación ambiental es la toma de decisiones sobre el componente espacial y ecológico y la problemática por resolver es la interacción existente entre la sociedad y la naturaleza, lo que requiere una intervención sobre el uso sostenible de los recursos no renovables, considerando las limitaciones y potencialidades del medio natural. Los planteamientos teóricos sostienen que la planificación

ambiental se hace efectiva con un ordenamiento ambiental del territorio orientado hacia un uso sostenible y un manejo adecuado, ya que regula las actividades económicas que afectan o impactan al medio ambiente, pero, si bien se esboza como una alternativa conducente al desarrollo, es un planteamiento que carece de realismo en el complejo escenario económico que presenta el mundo.

Una de las mayores preocupaciones de la planificación ambiental es el impacto de las actividades económicas, situación que ha ayudado a la generación de una frondosa normativa medioambiental y a la protección de la biodiversidad. Glave sugiere que es necesario el establecimiento de las condiciones de uso y de ocupación del territorio de acuerdo con las características ecológicas de este, teniendo en cuenta la fragilidad, la vulnerabilidad y el endemismo de los ecosistemas y las especies (Glave, 2012, p. 25). Desde la perspectiva de los macrosistemas, Guimaraes sostiene que los humanos constituyen el centro y la razón del desarrollo, pero reconoce la urgencia de un nuevo estilo que sea “ambientalmente, socialmente, culturalmente, políticamente y éticamente sostenible” (Guimaraes, 2001 p. 51). Sin embargo, el corpus normativo aprobado por el Estado peruano para la gestión ambiental se caracteriza por ser disperso, indefinido y ambiguo. Según Rendón (2019), en la legislación peruana hay una diversidad de conceptos como ordenamiento ambiental, ordenamiento ambiental territorial, ordenamiento territorial ambiental y planificación ambiental, que son utilizados indistintamente y vinculados a un mismo problema.

3. Proceso de la planeación en Perú

El proceso de planeación en Perú ha recorrido una trayectoria sinuosa. En la Figura 1 se han resumido los cuatro períodos de su evolución temporal, que abarca desde la tercera década del siglo XX hasta la actualidad. Estos han sido denominados como

incipiente, apogeo, crisis y reinicio y están caracterizados por la intervención de distintos tipos y modelos de planificación: la planificación regional, la estratégica, la territorial y la ambiental. Sin embargo, como sugiere Castillo (2021), cualquiera que fuese la teoría

y la práctica de la planificación llevada a cabo, todos los modelos están intrínsecamente relacionados con la “planificación del desarrollo”, entendida como un proceso racionalizador en la toma de las decisiones para el avance del país.

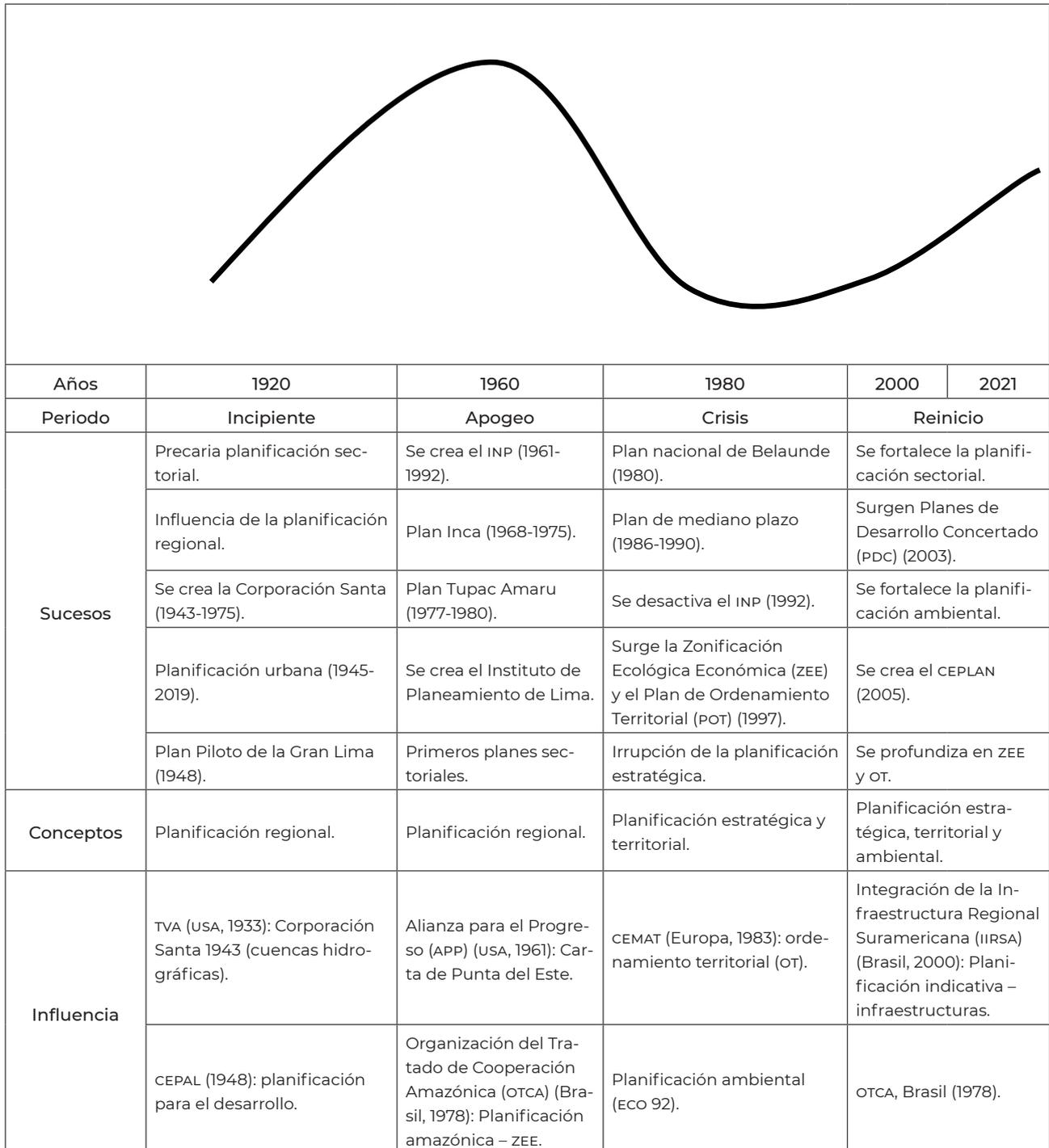


FIGURA 1. Períodos de la planificación en Perú

FUENTE: elaboración propia.

3.1. Primer periodo: planificación incipiente (1920-1960)

Los primeros atisbos de planificación económica y sectorial con criterios técnicos surgieron en la tercera década del siglo XX, donde destaca la planificación vial para la construcción de carreteras y la infraestructura para la irrigación. Estas acciones fueron la cara principal del régimen del oncenio de Leguía (1919-1930), ya que este régimen vendía la imagen de un Estado planificador y preocupado no solo por un horizonte de corto plazo, sino de larga proyección (Zegarra, 2020). De acuerdo con Humberto Leceta (2012), el aprista Víctor Raúl Haya de la Torre también sugirió la necesidad de adoptar un plan reorganizador basado en la investigación científica de la realidad socioeconómica del país y en la misma línea opinaba el fundador del Partido Comunista del Perú, José Carlos Mariátegui, quien enfatizó en la función planificadora del Estado. Ninguna de las dos propuestas tuvo preponderancia en el escenario peruano de la época, sino que acabaron siendo complementarias a las políticas de planificación regional del Perú.

En las postrimerías del gobierno de Leguía, la situación económica del país decreció debido a la depresión de Estados Unidos de 1929, que se extendió por una década hasta que en el país norteamericano se emprendieron desafiantes políticas económicas conocidas como el New Deal (Bielza de Ory, 2002). Paralelamente, el Perú afianzó el desarrollo de la planificación regional y en la década de 1940 empleó el modelo de desarrollo integrado de las cuencas hidrográficas, que había sido implementado previamente por la Tennessee Valley Authority en Estados Unidos. Esta experiencia se replicó en 1943 en el proyecto de la Corporación Peruana del Santa, que buscó promover el desarrollo regional integral del norte del Perú por medio de inversiones en una obra de hidroeléctrica en el cañón del Pato, en una industria siderúrgica de Chimbote y en infraestructura básica. Asimismo,

en este periodo se expandió la burocracia estatal y con ello la necesidad de planificar sus acciones, por lo que la planificación regional se constituyó como un marco general para la formulación de planes sectoriales en educación, salud y vivienda, entre otros, acciones que se fortalecieron en función del crecimiento del aparato estatal y adquirieron protagonismo en los años posteriores (Lira, 2006).

En 1948 surgió la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) con el objetivo promover el crecimiento económico equitativo y la asignación de recursos financieros para contribuir al desarrollo de los países de América Latina y el Caribe. Sin embargo, sus designios no necesariamente tuvieron el éxito que esperaba esta institución multilateral. Influenciada por las experiencias italiana y francesa, así como por el pensamiento keynesiano, en el periodo de 1948 a 1960 la CEPAL promovió la integración regional y la industrialización por sustitución de importaciones (ISI) con el objetivo de impulsar el desarrollo productivo dirigido por el Estado. Siguiendo estas premisas desarrollistas, tal como indica Fitzgerald (1981), hacia mediados del siglo XX la planificación regional se había integrado en la retórica de los tecnócratas progresistas, quienes a su vez influyeron en el aparato estatal que creó juntas departamentales para planificar el desarrollo de estas jurisdicciones. En definitiva, en este periodo hubo avances significativos en la planificación regional y las estrategias de desarrollo se manifestaron a través de la construcción de equipamientos e infraestructuras de transporte para la integración nacional.

3.2. Segundo periodo: auge de la planificación (1960-1980)

Hacia la década de los sesenta la situación socioeconómica peruana se había complejizado aún más debido a las demandas de una reforma agraria por parte de los campesinos, particularmente de la zona andina y de la ceja de selva, que estaban influenciados

por la Revolución cubana. Además, como señala Fitzgerald (1981), en Perú existían fenómenos estructurales subyacentes debido al proceso político de industrialización por sustitución de importaciones y la disminución de la inversión privada. Esta situación ha sido confirmada por la CEPAL, que asevera que la economía del Perú en la década de los sesenta era de “inserción débil y vulnerable” debido a la carencia de infraestructura productiva y competitiva. En consecuencia, se requería una intervención inmediata en los diferentes estamentos del aparato estatal mediante la praxis de la planeación, lo que significó un ejercicio de enorme desafío.

La intervención de Estados Unidos fue decisiva para las políticas de planificación latinoamericanas, ya que, en virtud de distintos acuerdos, los países firmantes realizaron reformas y formularon planes. La reunión de Punta del Este (Uruguay) en 1961, impulsada por Estados Unidos a través de la plataforma política Alianza para el Progreso, se realizó bajo la premisa de mejorar la vida de todos los habitantes del continente. Con este objetivo principal en mente, se buscó consolidar gobiernos democráticos, eliminar el analfabetismo, aplicar reformas agrarias y reducir las brechas socioeconómicas a través de la planificación regional. Con la finalidad de concretar estas metas, Estados Unidos ofreció ayuda económica, técnica, política y social a los países firmantes, entre ellos, Perú. Esta política del presidente Kennedy fue una respuesta para contrarrestar la influencia de la Revolución cubana, que había incidido en el avance del socialismo en la región, escenario que alteraba a la hegemonía estadounidense en el continente.

En virtud del acuerdo, el 19 de octubre de 1962 se aprobó la Ley n° 14.220 del Sistema Nacional de Planificación para el Desarrollo Económico y Social del Perú, integrada por el organismo técnico central del Instituto Nacional de Planificación (INP), el Consejo Nacional de Desarrollo Económico y Social (CNDES), las Oficinas Sectoriales de Planificación (OSP) y las Oficinas Regionales de Planificación (ORP). Con

esta estructura institucional, el objetivo principal fue el de mejorar las condiciones del ciudadano peruano a través de la ejecución de planes sistemáticos para el desarrollo económico y social, razón por la cual desde su constitución institucional en 1962 y hasta 1979 se intensificó la formulación e implementación de diversos planes para el desarrollo nacional.

El recién creado Instituto Nacional de Planificación presentó en 1964 el primer Plan de Desarrollo Económico y Social de carácter sectorial para el período comprendido entre 1967 y 1970, que, si bien se fundamentaba en las premisas de la planificación regional, no llegó a ejecutarse (Fitzgerald, 1981). En este contexto, al Perú le interesaba contar con planes en el marco de la política de la Alianza para el Progreso de Estados Unidos y así beneficiarse de los servicios financieros acordados en la Carta de Punta del Este, es decir, la formulación de planes era una preocupación política derivada de un acuerdo externo que se debía cumplir.

A pesar de estas deficiencias, hubo aciertos como la creación de la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) en 1962, que realizó los primeros inventarios de recursos naturales, estudios multidisciplinarios y el desarrollo de la cartografía por temáticas como tipo de suelos y capacidad de uso mayor de tierras, entre otras. Por otro lado, con objetivo de descentralizar el país, en 1964 se planteó la creación de corporaciones de desarrollo departamental con el objetivo de incorporar la dimensión espacial en los planes de desarrollo. Por lo tanto, con el fin de hacer más efectiva la práctica de la planeación, se regionalizó el Perú en corporaciones con el presupuesto del Fondo Nacional para el Desarrollo Económico, cuyo sistema de financiamiento jugó un papel preponderante en algunos departamentos como Arequipa, Piura y San Martín (Hilhorst, 1979). El planteamiento de las propuestas se basó en los fundamentos de la planificación regional de origen europeo, particularmente en el modelo francés de *aménagement du territoire*, que los planificadores regionales peruanos

reprodujeron en los procesos para la descentralización, tanto en los polos de crecimiento como en los centros de desarrollo.

Las crisis externas e internas fueron determinantes para el éxito o el fracaso de la planificación. Después del golpe de Estado del general Juan Velasco Alvarado al gobierno de Fernando Belaunde Terry en octubre de 1968, el régimen militar fortaleció una planificación planteada desde el crecimiento económico y el progreso social, con nuevas políticas de desarrollo y el uso de conceptos como la redistribución de la riqueza, de la tierra y del poder. A través de la reforma agraria se realizaron profundas transformaciones en la ocupación del territorio, ya que la posesión de las tierras estaba en manos de una minoría latifundista y sus habitantes estaban sometidos a condiciones infrahumanas. Otoniel Velasco (2013) afirma que el régimen militar de Juan Velasco Alvarado aspiraba a que la revolución lograra la construcción de una democracia social con participación plena de los ciudadanos.

La década de los setenta fue presidida por el Gobierno Revolucionario de las Fuerzas Armadas. Durante el primer periodo, encabezado por Juan Velasco Alvarado (1968-1975), se promovió el Plan Inca y en el segundo periodo, presidido por Francisco Morales Bermúdez (1975-1980), se llevó a cabo el Plan Túpac Amaru (1977-1980). Durante el gobierno de Velasco hubo un clima planificador favorecido por la profesionalización del recurso humano en planificación regional y por el avance de los conocimientos técnicos para resolver problemas regionales. Por lo tanto, tal como afirma Sánchez (2002), se afianzó una “verdadera planificación estatal del desarrollo socioeconómico, una política exterior en defensa del territorio y de los intereses soberanos del Perú” (p. 245). Aunque la retórica era bien intencionada, la práctica se perdió en el “voluntarismo utópico, el reduccionismo economicista y el formalismo” (Lira, 2006, p. 11). A pesar de las deficiencias en el sistema de planificación, el Gobierno prosiguió con el proceso de la planeación, lo que evidencia la existencia de voluntad política para hacer

de la planificación un instrumento fundamental para lograr un elevado grado de coordinación y coherencia entre la macroeconomía, las políticas sectoriales y la política social.

En 1971, el gobierno militar de Velasco aprobó el Decreto Ley 18.742, el cual precisaba el papel del Instituto Nacional de Planificación como organismo proveedor, coordinador y evaluador del programa nacional de cooperación técnica. En consecuencia, el Instituto Nacional de Planificación se encargó de implementar políticas de desarrollo a través de sus oficinas de planificación sectorial en ministerios y regiones, que en un principio eran cuatro y que a partir de 1972 se incrementaron a nueve. Así mismo, entre 1971 y 1975 se implementó un Plan Nacional de Desarrollo subdividido en dos periodos de ejecución, el primero entre 1971 y 1972 y el segundo de 1973 a 1974. Este se aplicó sobre la base de planes sectoriales (anteproyectos) y las previsiones económicas producidas por el Instituto Nacional de Planificación, pero sin la participación del sector privado (Fitzgerald, 1981). En consecuencia, el Estado se convirtió en el principal inversor y empleador y la planificación fue la herramienta principal para la aplicación de los programas, aunque en un escenario de rígida estructura social caracterizada por la concentración del poder económico y político por parte de una minoría.

En definitiva, la planificación se erigió como un instrumento de transformación estructural orientado a beneficiar a vastos sectores de la población ajenos a la distribución de la riqueza que recaía en sectores privilegiados. Para alcanzar estos objetivos se incorporaron los criterios de la planificación regional o espacial basados en la división del país en cuatro grandes regiones (norte, centro, sur y oriente), y para su efecto se formularon planes quinquenales con estrategias de mediano y corto plazo. Esta apuesta estatal produjo un efecto positivo, ya que por primera vez en la historia del Perú se implementaba una política de desarrollo ordenada y planificada, hecho que coincide con el apogeo alcanzado por la planificación regional en

Perú debido a la decisión política del gobierno militar. Es así como podemos señalar que parte de la década de los setenta del siglo XX fue la más importante para la planificación debido a que en estos años se implementaron transformaciones y reformas en diversos aspectos como el agrario, el educativo y el de la administración pública, y que, en definitiva, las estrategias de desarrollo rural llevaron a la consolidación de la práctica de la planificación y sus alcances.

El Instituto Nacional de Planificación (INP) tuvo un papel protagónico en la formulación de las políticas de desarrollo, ya que entre los años 1973 y 1974 las oficinas regionales de planificación departamental adquirieron un nuevo enfoque. Sin embargo, los problemas derivados de los cambios en el Instituto acabaron ahogando el proceso a raíz que “las oficinas regionales de planificación regresaban una y otra vez a la elaboración de diagnósticos y a la formulación de estrategias y objetivos, pero las ausencias de contrapartidas en las regiones convirtieron su trabajo en un esfuerzo sin respuesta” (Hilhorst, 1979, p. 39). Las políticas de descentralización no funcionaron adecuadamente a causa del centralismo de la capital nacional y la dependencia del país de las decisiones externas, lo que se vio incrementado por la deuda externa y la crisis económica mundial. En ese contexto, los objetivos de desarrollo regional no llegaron a concretarse, y, dado que los resultados económicos acabaron siendo adversos para el régimen de Velasco, la planificación acabó sufriendo un revés debido a la crisis del petróleo.

En 1975 la situación empeoró con la caída de Velasco, ya que la planeación se vio seriamente afectada por la crisis económica. Este escenario fue aprovechado por el siguiente régimen, también militar, y Morales Bermúdez acometió una serie de contrarreformas. A pesar de los cambios acaecidos en este gobierno, emplearon la teoría y la práctica de la planificación regional para formular el Plan Nacional de Desarrollo (1975-1978), que fue aprobado con el Decreto Supremo n° 009-75 el 2 de agosto de 1975. El objetivo de

este plan era constituirse como marco orientador para la formulación e implementación de planes bienales, llamados también “planes a corto plazo”, formulados para los periodos de 1975-1976 y 1977-1978, que fueron elaborados en forma sectorial y departamental para luego ser integrados a un “plan global” (CEPAL, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social [ILPES], 1978, p. 107) con el objetivo de “estabilizar y reactivar la economía” (Fitzgerald, 1981). En este periodo se intentó fortalecer la planificación a través del Plan Túpac Amaru (1977-1980), el cual propuso lineamientos para superar la crisis económica existente en el país desde 1975. En definitiva, pese que se había emprendido una contrarreforma, se empleaba aún el discurso revolucionario del gobierno de las Fuerzas Armadas.

En un principio, algunas ideas del primer gobierno militar mantuvieron su vigencia y se aspiraba a consolidar los objetivos en el aspecto social con el fin de corregir los problemas medulares que aquejaban a la sociedad peruana. A pesar de ello, con el devenir de los meses se comenzó a desandar el camino recorrido por Velasco, se desactivó el Sistema Nacional de Apoyo a la Movilización Social (SINAMOS) y la Confederación Nacional Agraria (CNA) y se crearon en su lugar los Organismos de Desarrollo (ORDES), orientados a impulsar la construcción de grandes infraestructuras para la producción de energía y hierro. El Plan Túpac Amaru tuvo como finalidad “consolidar el proceso revolucionario, evitando que derive hacia el estatismo comunista y que, por reacción, retroceda a formas ya superadas del capitalismo pre-revolucionario; completar y reajustar las reformas estructurales” (Leceta, 2012, p. 65). Los planes de corto plazo formulados buscaron superar los problemas precedentes, pero igualmente fueron cuestionados porque seguían siendo rígidos, ortodoxos y basados “en planes economicistas e incompletos” (Gallardo, 2013, p. 31), además de burocráticos y utópicos, ajenos a las aspiraciones de integralidad, es decir, tampoco lograron superar las expectativas que se tenían en la planificación.

Según Leyton y López (2005), poco a poco la planificación fue quedando deslegitimada, ya que el modelo suponía una subordinación de las organizaciones sociales y económicas al Estado, en particular, el Sistema Nacional de Apoyo a la Movilización Social (SINAMOS). Esto generó un conflicto entre dos entidades de carácter diferente, el SINAMOS, que era eminentemente político, y el Instituto Nacional de Planificación (INP), una instancia tecnocrática del Estado. Sergio Galilea (1979) agrega que la planificación de la época tuvo un contenido sectorial y que al crearse oficinas de planificación en diferentes ministerios se generaron disputas por los recursos necesarios para financiar los proyectos, que luego trascendieron y evolucionaron hacia perspectivas territoriales y multisectoriales.

El Plan Túpac Amaru se diseñó considerando tanto los fracasos como los éxitos obtenidos por los planes previos. Entre los criterios establecidos encontramos el perfeccionamiento y la promoción concertada de los sectores económicos, así como la necesidad de acometer “reajustes en las reformas estructurales para luego institucionalizarlas por medio de una Constitución” (Lajo, 1980, p. 203). En medio de la crisis y el descontento social, el gobierno militar convocó una Constituyente que instituyó una nueva Carta Magna en 1979. Según Sánchez (2003), esta Constitución se caracterizó por el “constitucionalismo social” y la función relevante del Estado en la asignación de recursos con ciertas dosis de intervención pública. Esta nueva Constitución reconocía la planificación y los planes de desarrollo a escala nacional, regional y local, afirmando que “el Estado formula la política económica y social mediante planes de desarrollo que regulan la actividad de los demás sectores. La planificación una vez concertada es de cumplimiento obligatorio” (Constitución Política del Perú, 1979, art. 111). Sin embargo, los efectos tardíos de la crisis del petróleo generaron un panorama de incertidumbre para la planificación estatal, que ya venía siendo cuestionada debido a los escasos resultados alcanzados después de una intensa década de planificación

para el desarrollo. En resumen, este periodo representa los “años dorados” de la planificación nacional por el compromiso político que tuvieron los diferentes gobiernos, por su institucionalización y por la apuesta de formulación y aplicación de planes; sin embargo, solo tuvo éxitos relativos y resultados disímiles en las regiones, lo que derivó en que la planificación empezó a percibirse como una política negativa.

3.3. Tercer periodo: crisis de la planificación (1980-2000)

Este periodo se enmarca en el contexto del surgimiento de la planificación estratégica y territorial, así como de las propuestas neoliberales y, por consiguiente, en el descrédito de la planificación regional. Con la promulgación de la nueva Constitución en julio de 1979, se convocó a elecciones y fue elegido para un segundo periodo presidencial Fernando Belaunde. En su gobierno se produjeron una serie de descoordinaciones que provocaron que se perdiese

[...] una gran parte del impulso adquirido, revirtiendo el proceso, mientras que las relaciones entre las principales entidades de planificación y las instituciones financieras del Estado se hicieron cada vez más conflictivas, agudizando rivalidades entre estas entidades sobre la formulación y control de la política económica (Ponce, 2014, p. 405).

En este periodo se volvió a la elaboración de planes de desarrollo basados en las proyecciones macroeconómicas de la economía peruana sin tomar en cuenta los antecedentes y algunos de ellos incluso llegaron a contemplar un financiamiento externo en un contexto desfavorable para el país. Según Fitzgerald (1981), esta situación evidencia que “la política, la economía y la planificación peruana no se desarrollaron articuladamente” (p. 339), sino que hubo una orientación hacia una política tradicional y hacia una planificación limitada al sector público.

Belaunde no era partidario de una planificación económica y social, sino que promovía una planificación

de carácter físico o territorial (Velasco, 2013), por ejemplo, relacionada con la planificación urbana. Contrariamente al posicionamiento del presidente, en virtud del artículo 111 de la Constitución de 1979, en junio de 1981 se promulgó el Decreto Ley n° 177, denominado “Ley de organización y funciones del sistema nacional de planificación”. Si bien esta norma incluía planteamientos ambiciosos y reestructuraciones en el sistema, la mayoría de las iniciativas fracasaron por falta de voluntad política del Ejecutivo y debido a la violencia promovida por el movimiento Sendero Luminoso. Otro factor que afectó a la planificación en esta década fueron los efectos tardíos de la crisis económica de la década de los setenta, que en Perú se manifestó más tempranamente que en el resto de los países latinoamericanos (Portocarrero, 1989) y se extendió hasta los primeros años de la década de los ochenta. Entre 1983 y 1985, el Gobierno intentó continuar débilmente con la planificación e incluso propuso su descentralización, pero ninguna de las propuestas prosperó a pesar de los esfuerzos gubernamentales, ya que si bien Belaunde logró estabilizar la economía peruana impulsando las exportaciones e incrementando la inversión público-privada a través de la apertura económica y de una menor intervención estatal, la crisis económica se profundizó y se vieron afectadas todas las políticas públicas, escenario que acabó siendo decisivo para el futuro de la planificación regional en Perú.

Con el ascenso al gobierno de Alan García (1985-1990), la situación socioeconómica del país se agravó debido a las políticas populistas emprendidas, como la restricción del pago de la deuda externa, la limitación de las importaciones y el apoyo crediticio sin intereses a la agricultura, medidas que buscaban cosechar éxitos a corto plazo, pero que a la larga generaron un elevado gasto público para el país (Portocarrero, 1989). Javier Tantaleán, jefe del Instituto Nacional de Planificación, hizo los últimos esfuerzos de la institución presentando un Plan Nacional de Desarrollo para el período 1986-1990, documento

elaborado por técnicos y burócratas formados en periodos anteriores al gobierno de García, que pretendió implementar una “mayor planificación estatal para la inversión selectiva de los escasos recursos que se disponía” (Reyna, 2000, p. 86). Sin embargo, a la par que decaía el crecimiento económico lo hacía el optimismo, ya que la situación económica del país se vio agravada por la hiperinflación y dio paso a una crisis financiera. Según la CEPAL (1986), esta situación se debió a que no hubo una correspondencia entre la estructura productiva y los patrones de consumo en el país, lo que generó un incremento del gasto en la importación de bienes.

En este contexto, los últimos atisbos de la planificación regional fueron la realización de tareas de diagnóstico y proyecciones globales, así como la planeación para sectores y proyectos específicos, pero la situación de conflicto interno y la corrupción del gobierno aprista imposibilitó avanzar en la concreción de las propuestas. Los resultados de la planificación en este periodo no fueron significativos, puesto que el manejo de la coyuntura y la emergencia continuaron en los ámbitos de la política económica. En 1990 el gobierno de García promulgó el Decreto Ley n° 593 que incorporaba un mayor número de integrantes al Sistema Nacional de Planificación —en su mayoría, del Partido Aprista Peruano—, lo cual, en lugar de fortalecer la institución, provocó su mayor desprestigio. Además, se generalizó la idea de su incompetencia debido a que no ofrecía resultados positivos en contraposición al mercado, que sí podía resolver los problemas. En este contexto el mercado adquirió preponderancia por sobre el Estado, lo que provocó que se plantease la reducción de las competencias estatales y la disminución de sus capacidades, contraviniendo los planteamientos iniciales de la planificación regional y, consecuentemente, aumentando la preponderancia de la planificación estratégica.

Para la década de los noventa la planificación prácticamente estaba desacreditada y con la elección de Fujimori, un *outsider* de la política peruana hasta

ese momento, aumentó la incertidumbre, ya que no había claridad sobre qué ocurriría en el país. Fujimori instauró un gobierno corrupto y autoritario que aplicó drásticas medidas neoliberales mediante un programa de ajuste estructural conocido como el “fujishock”. Permitió la liberalización de la economía peruana y realizó extensas privatizaciones de las empresas públicas (Minero Perú, Entur Perú, AeroPerú y Entel Perú, entre otras). Por lo tanto, las políticas ligadas a la planificación dejaron de tener importancia, ya que se tildaban de burocráticas, ineficaces e inservibles para los complejos procesos de desarrollo. El gobierno apelaba al pragmatismo y al populismo y desarrolló una forma de resolución de los problemas públicos que resultó siendo más burocrática y totalmente antagónica a la planificación. En 1992 se aprobó el Decreto Ley n° 25.548 mediante el cual se disolvió el Instituto Nacional de Planificación (INP) y se creó en su lugar el Consejo Nacional de Planificación, que, conformado por ministros, no llegó a desarrollar ningún plan (Moschella, 2012). Las políticas aplicadas por Fujimori obedecieron al decálogo de reformas estructurales promovidas por el Consenso de Washington, que fueron empleadas en toda América Latina.

El gobierno de Fujimori, que se extendió durante toda la década de los noventa, representa no solo la disolución del Instituto Nacional de Planificación y su dispersión en diferentes esferas del Estado, sino también la destrucción y la desaparición del legado de treinta años de experiencia acumulada. Posteriormente, a través de la Ley n° 25.490, se creó el Ministerio de la Presidencia que, en lugar del Instituto Nacional de Planificación, dispuso de instituciones descentralizadas dependientes del mencionado ministerio; esta forma de gestión fue un instrumento de corrupción gubernamental. En esta década también irrumpieron los debates sobre el medio ambiente. Destaca la realización de la ECO 92 de Río, de la cual surgió con fuerza el concepto de desarrollo sostenible enfocado a la ordenación del territorio y la erradicación de la pobreza (Bielza de Ory & Bohl, 2012).

Estas propuestas chocaron con el espíritu de la nueva Constitución Política del Perú de 1993, que optaba por un Estado liberal regulado por la actividad privada (Sánchez, 2003), en particular con las relacionadas con el aspecto económico porque el modelo se sustentaba en una economía primaria exportadora que los planes racionalizaban.

Con respecto a la planificación, esta fue mencionada tíbiamente en el artículo 195, que planteaba que “los gobiernos regionales promueven el desarrollo y la economía regional, fomentan las inversiones, actividades y servicios públicos de su responsabilidad, en armonía con las políticas y planes nacionales y locales de desarrollo” (Constitución Política del Perú, 1993). Esta relación no se dio entre los niveles de gobierno; al contrario, tanto las gestiones regionales como locales desarrollaron sus políticas de desarrollo y sus planes de forma desarticulada. En este contexto surgieron propuestas de planes medioambientales y la Zonificación Ecológica Económica (ZEE) como base para el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), la mayoría de los cuales estuvieron orientados a fortalecer planes sectoriales y la planificación urbana, ambiental y estratégica.

Se desconocieron completamente los avances de la planificación regional, cuyos sistemas entraron en una etapa de desarme, abandono sistemático y desmantelamiento de todo lo desarrollado en esta materia. Durante esta década la mayoría de las intervenciones se realizaron sin que existiese un sistema de planificación institucionalizada, sino de forma sectorial y controlada por el Poder Ejecutivo a través del Ministerio de la Presidencia. Así, el proceso no pudo ser fiscalizado para determinar la eficiencia o eficacia del empleo de los recursos públicos provenientes de las privatizaciones (Chiarella & Yakabi, 2016). A partir de la mitad de la década los noventa se consolidó la planificación sectorial y la planificación estratégica que, originada en el ámbito empresarial norteamericano, se basaba en la premisa de la predictibilidad desarrollada a través de los modelos Harvard, Ansoff, Porter y el modelo de consultorías. Empleando los planteamientos del geógrafo

Vicente Bielza de Ory (2012), el Perú ha mirado excesivamente al exterior para sus procesos de planificación y sus criterios de aplicación, cuando la realidad del país y sus características difieren de otros contextos.

3.4. Cuarto periodo: reinicio de la planificación (2000-2021)

En la primera década del siglo XXI hubo importantes avances en cuanto a la promulgación de normativas relacionadas tanto con la planificación estratégica como con la territorial y con la ambiental, razón por la que a este periodo temporal se ha denominado como un “reinicio” de la planificación. Después de la dictadura fujimorista el país retornó a la democracia, se recuperaron las instituciones y durante el breve gobierno de transición encabezado por Valentín Paniagua (2000-2001) se realizaron algunos avances relacionados con la política de planificación territorial, donde destaca, en el año 2001, la creación de la Comisión Nacional para el Ordenamiento Territorial Ambiental a través del Decreto Supremo n° 045.

En el siguiente periodo gubernamental, presidido por Alejandro Toledo (2001-2006), se recuperó la economía y el país experimentó un crecimiento debido al incremento de la inversión en actividades extractivas. En el año 2002 se aprobó el Acuerdo Nacional, en el que la planificación se consideró como la quinta política estatal y el Estado se comprometió a impulsar el planeamiento estratégico para alcanzar los objetivos nacionales de desarrollo, crecimiento e integración adecuados a la economía global. Esta decisión política contribuyó al fortalecimiento del planeamiento estratégico, por lo que el 6 de mayo de 2005, mediante la promulgación de la Ley n° 28.522, se creó el Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico (SINAPLAN) y el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN). A pesar de la existencia de una voluntad política y de una reglamentación correspondiente a la ley, la implementación del plan tardó en operativizarse por cuestiones burocráticas del sistema estatal y por los limitados

recursos económicos destinados a este fin. Asimismo, los criterios para la formulación, la implementación, el seguimiento y la evaluación del proceso no fueron claros, por lo que, como señala Marc Dourojeanni (2016), la formulación acabó obedeciendo a un formalismo y los planes no se implementaron adecuadamente.

El SINAPLAN se caracteriza por ser un conjunto articulado e integrado de órganos, subsistemas y relaciones funcionales estatales cuya finalidad es la coordinación y la viabilización del proceso de planeamiento estratégico nacional, con el objetivo de promover y orientar el desarrollo armónico y sostenible del país, todo lo cual está moldeado por el contexto social (Servillo & Van Den Broeck, 2012). El sistema está conformado por el Poder Ejecutivo, integrado por los ministerios, el Poder Legislativo, el Poder Judicial, organismos constitucionales autónomos (OCA), los gobiernos subnacionales (regionales y locales) y el Foro de Acuerdo Nacional, integrado por partidos políticos y organizaciones de la sociedad civil. Asimismo, como se observa en la Figura 2, en Perú los niveles de planeamiento estratégico están articulados en forma jerárquica.

En la segunda década del presente siglo (2011-2021), la planificación sectorial impulsada por los ministerios se ha impuesto frente a los demás enfoques de la planificación (territorial, estratégica y ambiental). Si bien en los primeros años del presente siglo se emprendieron planes estratégicos de desarrollo concertado, estas fueron experiencias de carácter no vinculante y completamente desligadas de los diferentes niveles de gobierno. Según Leyton y López (2005), las experiencias locales de planificación estratégica y concertada fueron importantes aportes para la articulación entre el nivel local y el regional, sin embargo, las relaciones estaban subordinadas a aspectos como el grado de desarrollo de los municipios, el tamaño de las jurisdicciones, el tamaño de la población y la capacidad institucional de los gobiernos locales para proponer iniciativas a los gobiernos regionales y para que estas fuesen viabilizadas adecuadamente, lo que dificultó su avance y realización.

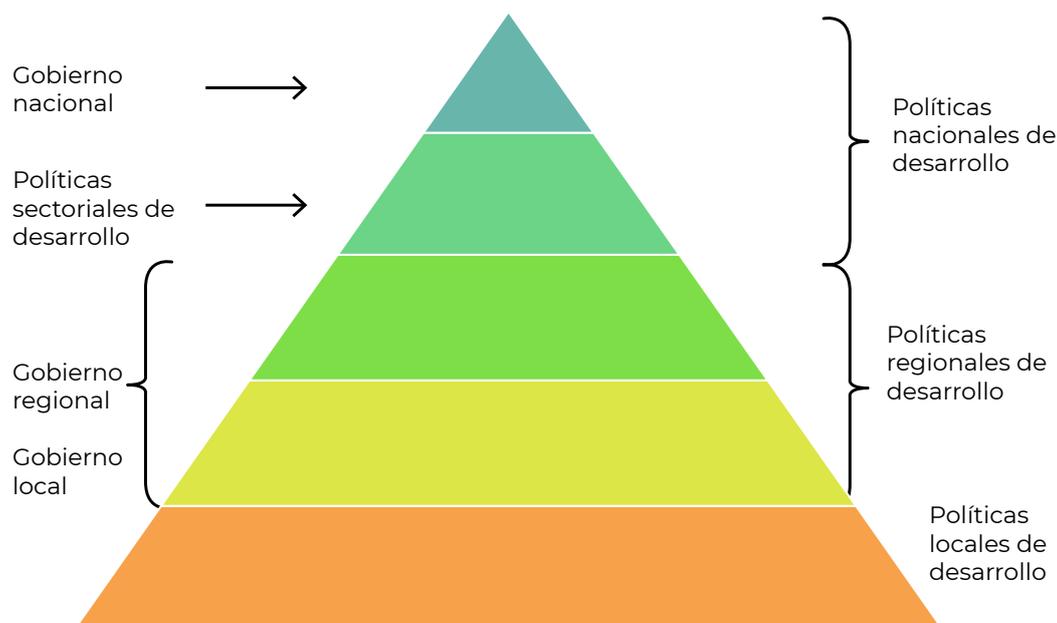


FIGURA 2. Niveles de planeamiento estratégico en Perú

FUENTE: CEPLAN (2015).

Al régimen de Humala se le conoció como el gobierno de “la gran transformación y la hoja de ruta” (2011-2016), sin embargo, su administración se caracterizó por una serie de contradicciones en torno a las políticas de planificación. En el marco de la planificación estratégica, en el año 2011 se promulgó el Decreto Supremo n° 054-PCM, con el que fue aprobado el llamado “Plan Bicentenario: el Perú hacia el 2021”, formulado por el Centro de Planeamiento Nacional. Asimismo, el CEPLAN se propuso completar para el año 2050 un ambicioso plan en tres tiempos: el primer hito por cumplir el recién pasado año 2021 se ha conocido como Plan Bicentenario, el segundo hito ha sido establecido para el 2030 y el tercero para el 2050. Es importante señalar que las proyecciones fueron elaboradas en función del capital natural y la explotación de materias primas, por lo que la planificación no tiene claridad ni en la prospectiva ni en las estrategias, ya que la formulación del instrumento aparece como un fin y no como un medio capaz de lograr objetivos para el bienestar de los ciudadanos. Los planes estratégicos de desarrollo concertado llevan siendo formulados desde inicios del presente

siglo por parte de los gobiernos regionales y locales, sin embargo, estos planes no han servido de guía para delinear las políticas públicas y son hasta ahora instrumentos de exiguuo impacto debido a factores como el centralismo, los problemas políticos, los obstáculos jurídico-administrativos y la escasa dotación de recursos para la ejecución de los procesos.

En este periodo se aprobaron dos guías, una para la planificación estratégica y otra para la planificación territorial, ambas con serios problemas conceptuales y metodológicos. Entre las debilidades que presentan podemos mencionar: la escasa articulación de los instrumentos de planificación, la indefinición de los conceptos para ambos procesos, una metodología desfasada en relación con los cambios cada vez más dinámicos y la escasa multidisciplinariedad en la práctica planificadora. Considerando al auge del crecimiento económico y los problemas ambientales y sociales, durante la última década se han intensificado las actividades relacionadas con la planificación ambiental y estratégica. En 2012 se realizó el Primer Congreso Nacional de Planificación y Desarrollo Sostenible con el objetivo de evaluar los logros y las

dificultades del proceso, evento al cual asistieron notables personalidades y representantes de las instituciones comprometidas en el proceso con el fin de evaluar sus avances y las debilidades. De las intervenciones en el evento se desprende que la planificación estratégica ha sido considerada como una herramienta fundamental para la búsqueda del bienestar y el desarrollo humano, y, tal como señaló Javier Iguñiz en su condición de representante del Acuerdo Nacional, como un mecanismo adecuado para reducir las incertidumbres y disponer de planes de contingencia, prevención, mitigación y adaptación a situaciones adversas e inevitables (CEPLAN, 2012, p. 18).

Si bien la planificación estratégica es un proceso sistemático de ejecución de planes para lograr los objetivos planteados, es probable que funcione mejor en el ámbito privado que en el público, ya que la planificación estratégica demanda tiempo y requiere de capital humano e inversión (Hu et al., 2014), aspectos que no han sido considerados a la hora de elaborar los planes, cuyas metodologías tampoco han sido diseñadas adecuadamente para el proceso peruano. Además, los gobiernos de García y Humala tuvieron políticas de doble acción estatal, ya que por un lado promovieron la planificación y por el otro la obstaculizaron, como ocurrió con los procesos de zonificación ecológica económica orientados a los planes de ordenamiento territorial. Entre otros factores que intervinieron en esta doble acción estatal destacan la dispersión de competencias institucionales y el centralismo para la toma de decisiones estratégicas en torno a la planificación territorial peruana.

En la década pasada se redujeron las acciones de la planificación territorial y ambiental, dado que el CEPLAN promovió la planificación estratégica a través del Plan Estratégico Institucional (PEI), el Plan Operativo Institucional (POI) y los planes sectoriales. Si bien las acciones del CEPLAN se han orientado a fortalecer la planificación estratégica, esta no ha estado articulada con los planes territoriales y ambientales. Los lineamientos de la política para el ordenamiento territorial

están a cargo del Ministerio del Ambiente y, según este organismo, el ordenamiento territorial se define como “un instrumento de planificación y gestión del desarrollo sostenible del país, para promover y regular los procesos de organización sostenible del territorio a nivel nacional, regional y local, articulados a los planes ambientales, de desarrollo, de desarrollo económico, social y otros” (Resolución Ministerial n° 026, 2010). En definitiva, la planificación territorial como política estatal no ha sido delimitada de forma explícita a nivel competencial, conceptual y metodológico.

El último lustro se ha caracterizado por una inestabilidad permanente (2016-2021), puesto que en el Perú se han sucedido hasta cuatro presidentes de la república en un corto período de tiempo. En este contexto de conflictos políticos y corrupción, los temas relacionados con la planificación han quedado en un segundo plano. Las políticas emprendidas en los anteriores gobiernos se han discontinuado y la opinión del CEPLAN ha perdido peso en las decisiones políticas debido a que su metodología prospectiva no ha considerado el enfoque territorial en la concepción de los planes. Como ente rector en materia de planificación, actualmente el CEPLAN carece de autonomía y competencias, además de que cuenta con escasos recursos destinados a su gestión (Chiarella & Yakabi, 2016). El problema de la planificación en Perú es la “institucionalización y enfoque” (Fernández-Maldonado, 2019), así como la dispersión y el escaso compromiso político existente en algunos periodos gubernamentales. Su actual reto es superar la dispersión del cuerpo normativo y la burocracia administrativa, buscando un vínculo vertical y horizontal en la gestión de la información y el fortalecimiento de un ente con capacidad articuladora y decisión estratégica.

4. Conclusión

Como se ha visto a lo largo del estudio, la evolución de la planificación en Perú desde 1920 a 2021 se divide en cuatro períodos: incipiente (1920-1960), apogeo

(1960-1980), crisis (1980-2000) y reinicio (2000-2021). No cabe duda de que las características de los cuatro períodos están intrínsecamente relacionadas con las directrices económicas de los diferentes gobiernos y con los acontecimientos políticos ocurridos en el país, aspectos que han determinado el éxito o el fracaso de la planificación en cada momento. Asimismo, del estudio se desprende que en el lapso que cubre los cuatro períodos el objetivo principal del planeamiento ha sido el desarrollo del país, por lo que es válido afirmar que el tipo de planificación preponderante en Perú, al margen de la existencia de las demás tipologías, ha sido la “planificación del desarrollo territorial”, que ha buscado traducirse en el bienestar de los habitantes a escala nacional.

Del estudio también se desprende que la planificación peruana no ha tenido resultados homogéneos en los cuatro períodos. El momento más fructífero para la planificación regional fue durante el período de “apogeo”, ya que la fundación del Instituto Nacional de Planificación le permitió contar con el apoyo estatal. Si bien destaca igualmente la decisión política del gobierno militar de Juan Velasco Alvarado de potenciarla, no alcanzó los resultados esperados debido a la crisis económica en el contexto internacional, ya que la crisis del petróleo acabó siendo determinante en la situación de los planes desarrollados en el Perú. Esta situación evidencia que los procesos de planificación de un país están supeditados a las políticas socioeconómicas y a las derivas políticas internas y externas que pueden influir en el éxito o el fracaso de los planes. Es así como tanto en el primero como en el tercer período los resultados fueron exigüos debido a circunstancias externas que no permitieron alcanzar los objetivos planteados en los planes.

En el cuarto período, la planificación estratégica, la territorial y la ambiental se han venido desarrollando de forma desarticulada. Como institución responsable de la planificación nacional, el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN) no ha podido consolidarse como una instancia articuladora y motora del

proceso de planificación. Esto nos lleva a concluir que existen dudas razonables respecto al futuro del proceso de planificación en el Perú, ya que, por un lado, hay una gran necesidad de contar con planes, pero, por el otro, existe un poderoso sector reticente que ve en la planificación un medio de control por parte del Estado. Finalmente, como sugerencia conclusiva, es relevante señalar que, por su carácter holístico, la planificación territorial debe implementarse en instancias regionales, articulándose verticalmente a nivel nacional y local, y de forma horizontal con los sectores y los organismos que operan en los ámbitos regionales.

Referencias

- Bielza de Ory, V. (2002). Experiencias y replanteamientos de la ordenación del territorio en Europa: retos en relación con la ciudad. *Geographica*, 41, 37-57.
- Bielza de Ory, V. (2012). Organización y ordenamiento del territorio. Desarrollo y sostenibilidad. Experiencia europea para el Perú. *Revista Geográfica*, 152, 83-103.
- Bielza de Ory, V. & Bohl, R. (2012). Ordenación territorial y turismo en Latinoamérica: el caso peruano. *Revista Geográfica*, 151, 63-81.
- Capel, H. (2016). Las ciencias sociales y el estudio del territorio. *Biblio3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, 21(1149). <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-1149.pdf>
- Castillo, R. (2021). Evolución de la planificación urbana en el Perú 1946-2021: de la planificación urbana normativa a la planificación del desarrollo urbano sostenible. *Paideia*, 11(1), 79-112. <https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Paideia/article/view/3783>
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN) (2012). 1° Congreso Nacional de Planificación y Desarrollo Sostenible: crecimiento con inclusión y sostenibilidad ambiental. Cusco, Perú.
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN) (2015). *Visión estratégica del planeamiento. El PEDN al 2021*. https://bioseguridad.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/09/ceplan_moraotria.pdf

- Chiarella, J. & Yakabi, K. (2016). Planificación y ordenamiento territorial. Consideraciones a partir del caso peruano. *Revista Política e Planeamiento Regional*, 3(2), 137-158.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) (1978). Información básica sobre la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Planificación del Perú. *Boletín de Planificación*, 4-5, 97-108.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (1986). *Desarrollo social y pobreza en Perú. Factores estructurales y efectos de la crisis externa. Las políticas adoptadas para lograr el desarrollo económico y social*. CEPAL.
- Conferencia Europea de Ministros Responsables de Ordenación del Territorio (CEMAT) (1983). Carta Europea de Ordenación del Territorio.
- Constitución Política del Perú (1979), publicada el 12 de julio.
- Constitución Política del Perú (1993), publicada el 30 de diciembre.
- Coraggio, J. (1981). Las bases teóricas de la planificación regional en América Latina. En S. Boisier, F. Cepeda, J. Hilhorst, S. Riffka & F. Uribe-Echevarría (eds.), *Experiencias de planificación regional en América Latina: una teoría en busca de una práctica* (pp. 147-180). ILPES.
- Decreto Legislativo n° 177 (1981, junio 12), Ley Orgánica del Sistema Nacional de Planificación. *El Peruano*, 13 de junio. <http://portal.apci.gob.pe/Compendio%20Normas%20Legales%20CTI/003.pdf>
- De Lisio, A. (2014). Brasil en el camino del ordenamiento territorial “glocal”. *Terra Nueva Etapa*, 30(48), 61-87.
- Dourojeanni, M. (2016). *¿Existe planificación en el Perú?* <http://www.actualidadambiental.pe/?P=34799>
- Elizalde, A. (2003). *Planificación estratégica territorial y políticas públicas para el desarrollo local*. CEPAL.
- Fernández-Maldonado, A. (2019). Unboxing the Black Box of Peruvian Planning. *Planning Practice & Research*, 34(4), 368-386. <https://doi.org/10.1080/02697459.2019.1618596>
- Fitzgerald, E. (1981). *La economía política del Perú 1956-1978: desarrollo económico y reestructuración del capital*. Instituto de Estudios Peruanos.
- Galilea, S. (1979). La planificación regional en los países pequeños: referencias preliminares a la estrategia de necesidades básicas. *Revista Eure*, 21, 17-32.
- Gallardo, R. (2013). *Rompiendo paradigmas: la planificación del siglo XXI*. [https://www.oas.org/es/sap/dgpe/docs/la%20planificacion%20del%20siglo%20xxi%20\(final\).pdf](https://www.oas.org/es/sap/dgpe/docs/la%20planificacion%20del%20siglo%20xxi%20(final).pdf)
- Glave, M. (2012). Ordenamiento territorial y desarrollo en el Perú: notas conceptuales y balance de logros y limitaciones. En *Desarrollo rural y recursos naturales* (pp. 123-165). GRADE; Grupo Propuesta Ciudadana.
- Guimaraes, R. (2001). *Fundamentos territoriales y biorregionales de la planificación*. CEPAL.
- Hilhorst, J. (1979). Planificación y desarrollo regional en el Perú: 1968-1977. *EURE, Revista de Estudios Urbano Regionales*, 6(17), 23-41.
- Hu, Q., Kapucu, N., & O’Byrne, L. (2014). Strategic Planning for Community-Based Small Nonprofit Organizations: Implementation, Benefits, and Challenges. *The Journal of Applied Management and Entrepreneurship*, 19(1), 83-101. https://www.academia.edu/5940902/Strategic_planning_and_management_for_small_nonprofit_organizations_Perception_implementation_and_impact
- Lajo, M. (1980). Del Plan Inca al Plan Túpac Amaru. *Comercio Exterior*, 28(2), 197-205.
- Leceta, H. (2012). *Historia de la planificación en el Perú en el cincuentenario de su institucionalización*. Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN).
- Leyton, C. & López, J. (2005). Plan de desarrollo concertado y presupuesto participativo 2004-2005. Avances y desafíos a tomar en cuenta. *Cuadernos Descentralistas*, n° 14.
- Lira, L. (2006). *Revalorización de la planificación del desarrollo*. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES).
- Mata, A. & Quevedo, F. (1994). *Diccionario didáctico de ecología*. Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Moschella, P. (2012). *Variación y protección de humedales costeros frente a procesos de urbanización: casos Ventanilla y Puerto Viejo*. [Tesis de Grado]. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Pemán, I. (2011). Glosario sobre desarrollo territorial. Conferencia europea de ministros responsables en materia de ordenación del territorio (CEMAT). *Revista Aragonesa de Administración Pública*, 38, 467-504.

- Ponce, L. (2014). Política fiscal del Perú, 1920-1980. En C. Contreras (ed.), *Compendio de historia económica del Perú*. (Tomo 5. La economía peruana entre la gran depresión y el reformismo militar, 1930-1980, pp. 345-414). Instituto de Estudios Peruanos (IEP); Banco Central de Reserva del Perú (BCRP).
- Portocarrero, F. (1989). La economía peruana en los años 80. *Apuntes*, 25, 105-118.
- Resolución Ministerial n° 026-2010-MINAM (2010, febrero 26). Aprobación de los Lineamientos de Política para el Ordenamiento Territorial. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/rm-026-2010-minam.pdf>
- Rendón, S. (2019). *Ordenamiento y planificación territorial en Perú. Una aproximación crítica a los instrumentos de Zonificación Ecológica Económica (ZEE)*. [Tesis de doctorado]. Universidad de Barcelona. <http://hdl.handle.net/2445/146803>
- Reyna, C. (2000). *La anunciación de Fujimori: Alan García 1985-1990*. Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo (DESCO).
- Sánchez, F. (2003). *Constitución política, acuerdo nacional y planeamiento estratégico en el Perú*. (Serie Gestión Pública). Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social (ILPES).
- Sánchez, J. (2002). *La revolución peruana: ideología y práctica política de un gobierno militar 1968-1975*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- Servillo, L. & Van Den Broeck, P. (2012). The Social Construction of Planning Systems: A Strategic-Relational Institutional Approach. *Planning Practice and Research*, 27(1), 41-61. <https://doi.org/10.1080/02697459.2012.661179>
- Velasco, O. (2013). *Perú. La difícil construcción de una república para todos*. Instituto de Gobierno; Universidad de San Martín de Porras.
- Zegarra, L. (2020). Perú, 1920-1980. Contexto internacional, políticas públicas y crecimiento económico. En C. Contreras (ed.), *Compendio de historia económica del Perú*. (Tomo 5. La economía peruana entre la gran depresión y el reformismo militar, 1930-1980, pp. 19-104). Instituto de Estudios Peruanos (IEP); Banco Central de Reserva del Perú (BCRP). <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/libros/historia/economia/5-gran-depresion-y-reformismo-militar.pdf>

DAVID GARRIDO ROJAS  PEDRO SERGIO URQUIJO TORRES 

Los estudios del paisaje sonoro y la geografía cultural (1971-2020)

Recepción: 1 de mayo de 2021 ▶ **Evaluación:** 20 de octubre de 2021 ▶ **Aprobación:** 8 de noviembre de 2021

Resumen: En este trabajo realizamos un análisis descriptivo del desarrollo histórico conceptual del paisaje sonoro. El objetivo es identificar la manera en que se ha construido un campo de estudio alrededor de dicha propuesta. Se desarrolló una búsqueda selectiva de literatura que tuvo como punto de partida textos clave de Murray Schafer y del World Soundscape Project, a partir de los cuales se rastreó su influencia en distintas partes del mundo. Se identificó un periodo de expansión durante la década de 1980, en el cual se conformaron sus dos enfoques principales: el ecológico y el perceptual-cultural. Así mismo, se hizo énfasis en la manera en que fue abordado dicho término desde enfoques culturalistas en geografía y se identificó que a partir de las discusiones hechas surgieron como propuesta las geografías auditivas y del sonido. Finalmente, se realizó una revisión sistemática en índices y buscadores de literatura académica y se encontró un interés latente, durante los últimos tres lustros, por incorporar el sonido como objetivo de estudio a partir de alguna de las posturas mencionadas (paisaje sonoro, geografías auditivas y geografías del sonido), sin embargo, es un tema que continúa en proceso de consolidación.

Palabras clave: *geografía humana, paisaje, percepción, paisaje sonoro.*

Para citar: Garrido Rojas, D., & Urquijo Torres, P. S. (2022). Los estudios del paisaje sonoro y la geografía cultural (1971-2020). *Perspectiva Geográfica*, 27(1), 51-68. <https://doi.org/10.19053/01233769.12797>

-
- 1 Maestro en Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. Estudiante de doctorado en el Posgrado en Geografía, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México. Artículo realizado con la beca de estudios de doctorado del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México. Correo: dgarrido@pmip.unam.mx. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0669-5013>
 - 2 Doctor en Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. Investigador titular en el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México. Correo: psurquijo@ciga.unam.mx. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9626-0322>

Soundscape studies and cultural geography (1971-2020)

Abstract: In this paper, we carry out a descriptive analysis of the historical conceptual development of soundscape. The aim is to identify how a study environment has been built around this proposal. We developed a selective search of the literature, starting with key texts by Murray Schafer and the World Soundscape Project, from which we traced its influence in different parts of the world. A period of expansion was identified during the 1980s, in which its two main approaches were shaped: the ecological and the perceptual-cultural. Likewise, special emphasis was placed on how the term was approached from the culturalist perspective in geography, and it was identified that from these discussions arose the proposal of auditive geographies and sound geographies. Finally, a systematic review was carried out in indexes and search engines of academic literature and we found a latent interest, during the last fifteen years, in incorporating sound as an objective of study from some of the positions mentioned (soundscape, auditive geographies, and sound geographies), however, it is a topic that is still in the process of consolidation.

Keywords: *human geography, landscape, perception, soundscape.*

Os estudos da paisagem sonora e a geografia cultural (1971-2020)

Resumo: Este trabalho realizamos uma análise descritiva do desenvolvimento histórico conceitual da paisagem sonora. O objetivo é identificar a forma como foi-se construído um campo de estudo em torno desta proposta. Desenvolveu-se uma procura seletiva de literatura que teve como ponto de partida textos chave de Murray Schafer e do World Soundscape Project, a partir dos quais se localizou sua influência em diferentes partes do mundo. Identificou-se um período de expansão durante a década de 1980, no qual conformaram-se suas duas abordagens principais: o ecológico e o perceptual-cultural. Além disso, se fez uma ênfase no modo como este termo foi abordado a partir de abordagens culturalistas em geografia e foi identificado que a partir das discussões feitas surgiram como proposta as geografias auditivas e do som. Finalmente, realizou-se uma revisão sistemática em índices e buscadores de literatura acadêmica e achou-se um interesse latente, durante os últimos três lustros, por incorporar o som como objetivo de estudo a partir de alguma das posturas mencionadas (paisagem sonora, geografias auditivas e geografias do som), no entanto, é um tema que continua em processo de consolidação.

Palavras-chave: *geografia humana, paisagem, percepção, paisagem sonora.*

1. Introducción

En las últimas décadas del siglo xx, con la difusión de los giros culturales en geografía (Barnett, 1998; Hieraux, 2010; Ferreti, 2019), se presentó un mayor interés por el análisis de otras formas de aproximación al paisaje, alternativas al predominio de lo visual. Si bien es cierto que la observación del paisaje ha estado en la geografía desde sus inicios, fundamentada en el análisis de la fisonomía visible de la Tierra y sus organizaciones subyacentes, los enfoques recientes reconocen otros canales sensoriales que complementan, o compensan, la importancia de lo que se mira (Rose, 2003). Particularmente, el paisaje como sonido ha sido objeto de estudio a través de lo que se ha denominado *paisaje sonoro*. No obstante que las investigaciones pioneras sobre el tema aluden a áreas espaciales que remiten a la potencial distribución y conectividades del sonido (Schafer, 1977; Truax, 1978), no existió una postura fundamentalmente geográfica para su análisis. Pese a lo anterior, el concepto fue retomado desde distintos enfoques geográficos, entre ellos, el cultural. En este texto pretendemos plantear las tendencias actuales de investigación respecto al paisaje sonoro desde ese enfoque en particular.

Raymond Murray Schafer (1977; 2006) fue pionero en el estudio del paisaje sonoro, quien desde la década de los setenta estableció su carácter interdisciplinario y las posibilidades de abordaje desde muy distintos ámbitos, tanto sociales y ecológicos como artísticos y humanísticos. Schafer postuló que el paisaje sonoro (*soundscape*) era el campo resonante total de un lugar, caracterizado por un dinamismo constante, pues cambiaba incluso con las horas del día. Además, involucraba necesariamente aquello que un individuo o un grupo de personas percibían e interpretaban, por lo que el análisis del paisaje sonoro incluyó las abstracciones que los sujetos realizaban respecto a los sonidos de los lugares (Truax, 1978).

El tema central del paisaje sonoro, entonces, no es únicamente el sonido como elemento físico —como

lo es, por ejemplo, para la acústica—, sino la manera en que culturalmente es escuchado e interpretado en contextos geográficos específicos. El término también hace alusión a una comprensión histórica, a través del registro que lo pudiera preservar; por ejemplo, composiciones musicales, sus descripciones literarias, las grabaciones de audio o el acomodo de estas, a manera de montaje, con el fin de mostrar las características audibles representativas de un sitio, entre otras (Truax, 1978). En este sentido, Emily A. Thompson (2002) hace hincapié en el papel de la cultura para comprender el paisaje sonoro, poniendo el énfasis en los seres humanos en la conformación de este y las distintas maneras en que perciben el sonido a partir de distintos lugares. En síntesis, el paisaje sonoro no se expresa únicamente a partir de su componente físico —los sonidos—, sino que, como cualquier paisaje, es resultado de un constructo cultural y se encuentra interrelacionado por todo aquello que una sociedad define.

El concepto *paisaje* alude a una unidad de terreno dinámicamente modelada por factores tanto socioculturales como biofísicos, el cual es abstraído a través de los distintos canales de percepción sensorial de quienes lo habitan o lo interpretan (Urquijo & Barrera, 2009; Antrop & Eetvelde, 2019; Olwig, 2019). El paisaje es una expresión física y representacional de la relación sociedad-naturaleza, guiada por procesos imaginativos, creativos u emocionales (Cosgrove, 2002; Taylor, 2008). El paisaje se expresa así a través de valoraciones estéticas y posicionamientos éticos compartidos en sociedad, que lo definen y transforman históricamente. Cuando en el estudio del paisaje se enfatizan estas condicionantes culturales, se establece un posicionamiento reflexivo respecto al reconocimiento de los valores, conocimientos o sentimientos que las diferentes sociedades poseen sobre sus lugares y las formas de transformarlos y vivirlos (Urquijo, 2021). En este sentido, la sonoridad como una manifestación de la experiencia sensorial que guía el modelado o representación de paisajes es un tema más que pertinente desde la ciencia geográfica.

Es importante señalar que el paisaje sonoro se interpreta en dos sentidos. Por una parte, como una fracción de espacio cuya sonoridad es resultado de los procesos biofísicos y socioculturales que allí ocurren. El carácter o personalidad del paisaje sonoro se define por las particularidades históricas y culturales de quien o quienes escuchan. Por otra parte, paisaje sonoro también es una manera de referirse al campo de estudio, articulando investigaciones de diversas disciplinas, con sus propias construcciones teóricas y metodológicas, aunque no necesariamente establezcan consideraciones espaciales o territoriales.

Con fines de concreción, en este artículo nos centramos en los trabajos que se elaboran desde el enfoque cultural en geografía, reconociendo en ellos la importancia que se otorga a los aspectos sensoriales y vivenciales en el estudio del paisaje (Mitchell, 1995; Claval, 1999; Kramsch, 1999). Asimismo, establecemos como punto de partida los trabajos que se empezaron a desarrollar en 1980, tras la fundación del World Soundscape Project. Ello establece una contextualización panorámica basada, sobre todo, en las corrientes anglosajona y francófona. Sin embargo, reconocemos que esto es solo el principio de una historia que, en tiempos más recientes, muestra múltiples caminos teóricos y operacionales en el estudio del paisaje sonoro y desde distintas regiones del mundo.

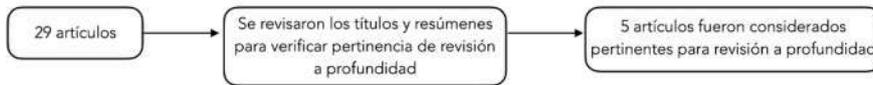
2. Procedimiento metodológico

En un primer momento, se realizó la búsqueda y revisión de bibliografía, considerando como punto de partida contextual la creación del World Soundscape Project en 1971 y su innovadora propuesta de estudios de entornos acústicos. Se revisaron los trabajos de Murray Schafer y Barry Truax y se rastrearon los autores y grupos de trabajo que se vieron influenciados por sus propuestas fundacionales. Los textos se ordenaron de manera cronológica. En una segunda etapa, se analizaron los principales trabajos que, desde la geografía

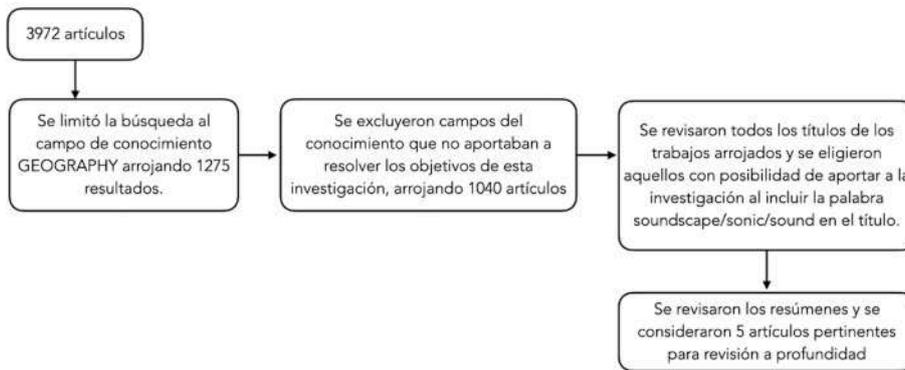
cultural, fueron pioneros en la discusión del término desde sus propios referentes, fundamentalmente espaciales o territoriales. En este caso, el análisis consistió en identificar argumentos sobre la pertinencia de estudiar el paisaje sonoro y de qué manera aportaban al enfoque, así como las formas de emplearlo y las alternativas y soluciones que propusieron en sus críticas.

La tercera etapa tuvo como finalidad esbozar un panorama actualizado de trabajos respecto al paisaje sonoro. Para ello se realizó una búsqueda sistemática de artículos científicos desde el año 1995 al 2020. Como herramientas de búsqueda se emplearon los índices Scopus, Web of Science y los buscadores de literatura académica JSTOR y Redalyc. Se seleccionaron estos buscadores considerando que garantizaban una muestra más amplia de publicaciones a partir de los criterios seleccionados. En particular, Redalyc se eligió al concentrar publicaciones de la región latinoamericana. Con la finalidad de conocer las investigaciones publicadas en el mundo anglófono e hispanohablante se usaron palabras clave en español e inglés: paisajes sonoros, geografía cultural y geografía humana. Se decidió incluir esta última clave considerando que existe un espectro de trabajos dentro de la geografía humana que pudieron analizar el paisaje sonoro desde una postura diferente al enfoque culturalista. Las palabras clave se combinaron mediante operadores booleanos en los índices y buscadores salvo en Redalyc, cuyo motor de búsqueda no permitió dicha acción. Por lo tanto, en este último caso se usaron como palabras clave *soundscape* y paisaje sonoro. Se descartaron aquellos documentos que se enfocaron en aspectos que respondían a objetivos de otras disciplinas como acústica, musicología, literatura, comunicación, ciencias de la salud, legislación y los que no tuvieran una consideración propiamente geográfica, es decir, los que no analizaban la información a partir de posicionamientos espaciales o territoriales. En la Figura 1 se muestran los flujos de búsqueda, el número de artículos arrojados y los criterios específicos de selección.

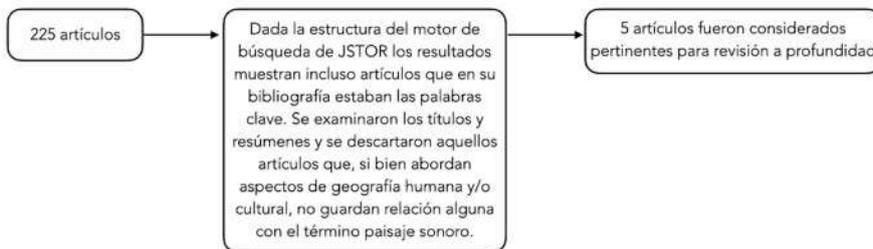
Scopus: (TITLE-ABS-KEY (soundscape) OR TITLE-ABS-KEY (paisaje AND sonoro) AND TITLE-ABS-KEY (cultural AND geography) OR TITLE-ABS-KEY (human AND geography) OR TITLE-ABS-KEY (geografía AND cultural) OR TITLE-ABS-KEY (geografía AND humana))



Web of Science: TEMA: (soundscape) OR TEMA: ("paisaje sonoro") AND TEMA: ("cultural geography") OR TEMA: ("human geography") OR TEMA: ("geografía cultural") OR TEMA: ("geografía humana")
 Refinado por: TIPOS DE DOCUMENTOS: (ARTICLE) AND CATEGORÍAS DE WEB OF SCIENCE: (GEOGRAPHY) AND [excluyendo] CATEGORÍAS DE WEB OF SCIENCE: (ENGINEERING ENVIRONMENTAL OR GREEN SUSTAINABLE SCIENCE TECHNOLOGY OR EDUCATION EDUCATIONAL RESEARCH OR COMMUNICATION OR OPERATIONS RESEARCH MANAGEMENT SCIENCE OR GEOGRAPHY PHYSICAL OR AREA STUDIES OR PUBLIC ADMINISTRATION OR REGIONAL URBAN PLANNING OR CULTURAL STUDIES OR URBAN STUDIES OR ECOLOGY OR WATER RESOURCES OR ECONOMICS OR COMPUTER SCIENCE INFORMATION SYSTEMS OR DEMOGRAPHY OR POLITICAL SCIENCE OR INFORMATION SCIENCE LIBRARY SCIENCE OR WOMEN S STUDIES OR SOCIOLOGY OR LAW OR TRANSPORTATION OR COMPUTER SCIENCE INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS)



JSTOR: ((Soundscape) OR ("paisaje sonoro")) AND (("cultural geography") OR ("human geography") OR ("geografía cultural") OR ("geografía humana"))



REDALYC: Búsqueda con palabra clave "soundscape" y "paisaje sonoro"

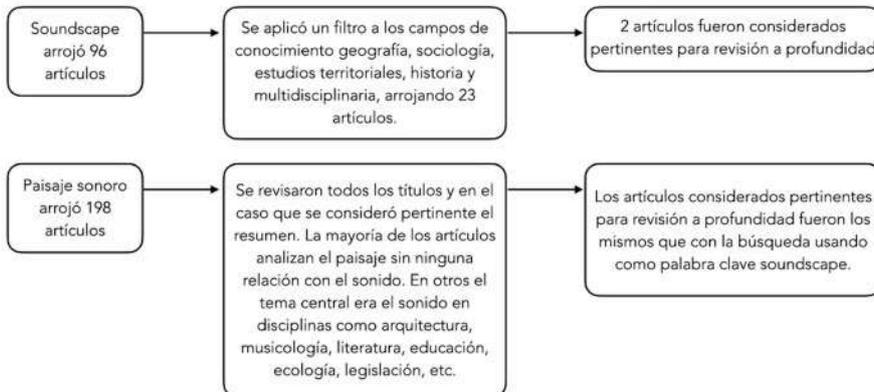


FIGURA 1. Flujos de búsqueda y criterios específicos de selección de artículos para revisión a profundidad

FUENTE: elaboración propia.

En total, 17 artículos fueron considerados para una revisión a profundidad debido a que contenían una amplia información tanto conceptual como explicativa del contexto de los paisajes sonoros. Se generó una base de datos donde se capturaron, además de los datos de referencia, área y periodo de estudio, los métodos empleados, el argumento central, la síntesis de los resultados y la síntesis de las conclusiones. Asimismo, se analizaron los referentes teóricos que sustentaron las investigaciones. Para ello se identificó la influencia de los trabajos pioneros en el tema, a qué corrientes dentro de la geografía cultural se hacía alusión y también se identificaron sus argumentaciones sobre la manera en que la geografía cultural se ve enriquecida con discusiones derivadas del análisis del paisaje sonoro.

3. Contextos de surgimiento del campo de estudio: Canadá y Francia

El punto de partida que consideramos pertinente para hablar del paisaje sonoro como campo de estudio es la formalización del World Soundscape Project en 1971 (Torigoe, 1982; Truax, 1978), iniciativa que estuvo integrada principalmente por compositores interesados en la grabación y composición musical a partir de sonidos ambientales, cuyos trabajos resultaron en aportes teóricos, metodológicos y de preservación y catalogación de sonidos. El surgimiento de dicha iniciativa debe entenderse vinculado al contexto social e intelectual que durante la década de los 1960 se suscitó en Occidente. Al respecto vale la pena rescatar un par de procesos ocurridos. Primero, en las ciudades existieron movimientos sociales y culturales conformados principalmente por jóvenes que cuestionaron los modos de vida derivados de las formas de producción industrial y que además reclamaban mayores derechos y libertades (Hobsbawn, 1995). El segundo fue un aumento en la conciencia y las acciones ante la inminente crisis ambiental, lo cual derivó

en el surgimiento de organizaciones de alcance global como Greenpeace en Vancouver, Canadá, y cuyas primeras acciones fueron protestas en contra de las pruebas nucleares que el Gobierno estadounidense realizaba en Alaska (Eden, 2004).

En ese contexto, en 1965 se fundó en Vancouver la Simon Fraser University. Entre los objetivos de la institución estaba el establecer una distancia con los modelos educativos tradicionales; para ello implementó programas interdisciplinarios que respondieran a las circunstancias del momento histórico (Marontate et al., 2016). A Simon Fraser llegó Murray Schafer y ocupó el puesto de profesor residente en música, asociado a la Facultad de Educación. A través de la práctica docente, Schafer identificó el aumento de la contaminación acústica y la disminución en la conciencia auditiva de sus estudiantes, por lo que generó una serie de estrategias didácticas para entrenar la escucha (Schafer, 1967). En 1968 cambió su adscripción de la Facultad de Educación por el Departamento de Estudios de la Comunicación, en donde encontró la posibilidad de establecer el Sonic Research Studio, el cual se convirtió en la sede del posterior World Soundscape Project (Torigoe, 1982).

En el World Soundscape Project caracterizaron paisajes sonoros mediante la grabación de audio, el análisis de la intensidad de sonidos y su periodicidad de ocurrencia. Esto lo realizaron primero en la ciudad sede del proyecto, Vancouver, y posteriormente en algunas localidades de países como Suecia, Alemania, Italia, Escocia y Francia. Aunado a la grabación en campo, analizaron aquellos aspectos explicativos de esos paisajes sonoros. Para ello consideraron la historia de los lugares, la relevancia cultural de sonidos emblemáticos, cómo ello se relacionaba con los ritmos de la vida social, la acústica de los materiales de calles y edificios y cómo se conformaban lo que llamaron *comunidades acústicas*, es decir, complejos de sonidos vinculados (World Soundscape Project, 1973; Schafer, 1978). Entre los aportes metodológicos emanados de ello se encuentran las caminatas sonoras

(World Soundscape Project, 1973). Buena parte de los aportes teóricos derivados de estas investigaciones se encuentran en el *Handbook for Acoustic Ecology* (Truax, 1978), texto que conjunta las definiciones de los términos usados en sus textos, entre ellas, la de paisaje sonoro, así como la descripción de los métodos que emplearon.

Derivado del interés de Schafer por la problemática de la contaminación acústica, misma que estaba expandiéndose desde las ciudades y zonas industriales a las áreas rurales y naturales, también fue pionero en el ámbito de lo que empezó a llamarse *ecología acústica*. De acuerdo con Schafer (1977), dicho término refiere al estudio de los efectos de un paisaje sonoro en las formas de vida que lo habitan, generando respuestas físicas y de comportamiento particulares, especialmente cuando esta relación llegaba a un desbalance. Como menciona Barry Truax (2019), en ese entonces se buscó que el paisaje sonoro formara parte de la agenda de los movimientos ambientalistas y, a su vez, que fuera entendido como un sistema complejo de interacciones, más allá de un único fenómeno de lo audible.

Paralelamente, a finales de la década de 1970, en Francia, se formó el Centre de Recherche sur l'Espace Sonore et l'Environnement Urbain (Cresson) en el l'École d'Architecture, en Grenoble. Jean-François Augoyard, uno de los miembros fundadores, conoció la propuesta de paisaje sonoro de Schafer; sin embargo, decidió alejarse de dicho enfoque (Augoyard, citado en Amphoux & Le Guern, 2017). El grupo académico se enfocó en los ambientes urbanos. Buscaron atender la problemática ambiental del ruido, entendiéndolo desde una postura que no le atribuyó *a priori* la característica de contaminación; es decir, algunos lugares bulliciosos —como una plaza pública o el mercado— podían tener niveles altos de sonido e interferencias entre ellos; sin embargo, eran aceptados o tolerados culturalmente, en tanto lugares importantes para las dinámicas de ciertas sociedades. A futuro, el Cresson formó escuela, donde se destacan los trabajos

de Pascal Amphoux (1993; 2003), quien propuso estudiar el paisaje sonoro a través de las *firmas sonoras*, las cuales aludían a un sonido o un conjunto de estos que permitían identificar un lugar o momento histórico concreto y, a partir de ello, definir aquellos espacios cuya sonoridad era necesario mantener por su importancia local.

Tras la aparición del World Soundscape Project y el Cresson, el campo de estudio se expandió en términos conceptuales y metodológicos. Las investigaciones de corte ecológico definieron aquellas unidades de análisis para el estudio de la interacción entre organismos y de estos con el ambiente a través del sonido, por ejemplo, nicho acústico y sonotopo. Así mismo, la portabilidad de las herramientas de grabación de audio y con ello la posibilidad de mayores análisis de espectrogramas del sonido permitieron refinar los análisis en la materia. Por otro lado, investigaciones de corte social comenzaron a involucrar a la población residente en las áreas de estudio para comprender la importancia cultural del sonido, como patrimonio y como parte de los aspectos que definen un territorio. Ambas tendencias se desarrollaron de manera independiente y surgieron dos enfoques dentro del campo de estudio del paisaje sonoro: el ecológico y el perceptual-cultural.

3.1. Expansión del campo de estudio: el enfoque ecológico

Los aportes del músico y ecólogo estadounidense Bernie L. Krause (1987) fueron claves en el desarrollo del enfoque ecológico. Se enfocó en el análisis de los sonidos producidos por comunidades ecológicas: por ejemplo, las localizadas en el Pico Paradis de la isla de San Martín, en el mar Caribe, donde estudió las vocalizaciones de aves como *Chaetura martinica* y *Zenaida macroura*, o en la isla de Borneo en Asia, con las especies *Terpsiphone Paradisi*, *Calorhamphus fuliginosus* y *Trichastoma bicolor*. Su método consistió en el análisis de

espectrogramas de las grabaciones de audio en estos sitios. Llegó a la conclusión de que las especies habían adaptado sus vocalizaciones a frecuencias acústicas específicas, las cuales no solo respondían a un patrón temporal, sino también a uno espacial, equiparable a lo que se conocía en ecología como *nicho*.

En este mismo ámbito, en el año 2010, se llevó a cabo un simposio titulado “Soundscape Ecology: The Complexity of Acoustical Patterns in Landscape”, en el marco de la reunión anual de la United States Regional Association of the International Association for Landscape Ecology, en la Universidad de Georgia (Truax & Barret, 2011). Tras dicho encuentro se publicó uno de los artículos más relevantes en la materia, elaborado por Pijanowski y colaboradores (2011). Tomaron como modelo la ecología del paisaje norteamericana (Forman &

Godron, 1986; Forman, 1995) y propusieron que el paisaje sonoro debía abordarse desde sus procesos y patrones espaciales y temporales y en diferentes escalas. A partir de ello se podían identificar áreas homogéneas dentro de una matriz, así como las interacciones de sus elementos bióticos, abióticos y antrópicos. Propusieron la distinción tipológica de las fuentes de sonido (geofonías, biofonías y antropofonías) (Pijanowski et al., 2011; Truax & Barret, 2011). Posteriormente, Almo Farina (2014) recopilaría las definiciones respecto a los patrones del sonido según su función y escala (sonotopo, sonotono) (Figura 2). Asimismo, realizaron aportaciones al procedimiento metodológico, tales como las hipótesis de adaptación morfológica, de adaptación acústica, del nicho acústico y del reconocimiento de especies (Pijanowski et al., 2011; Farina, 2014).

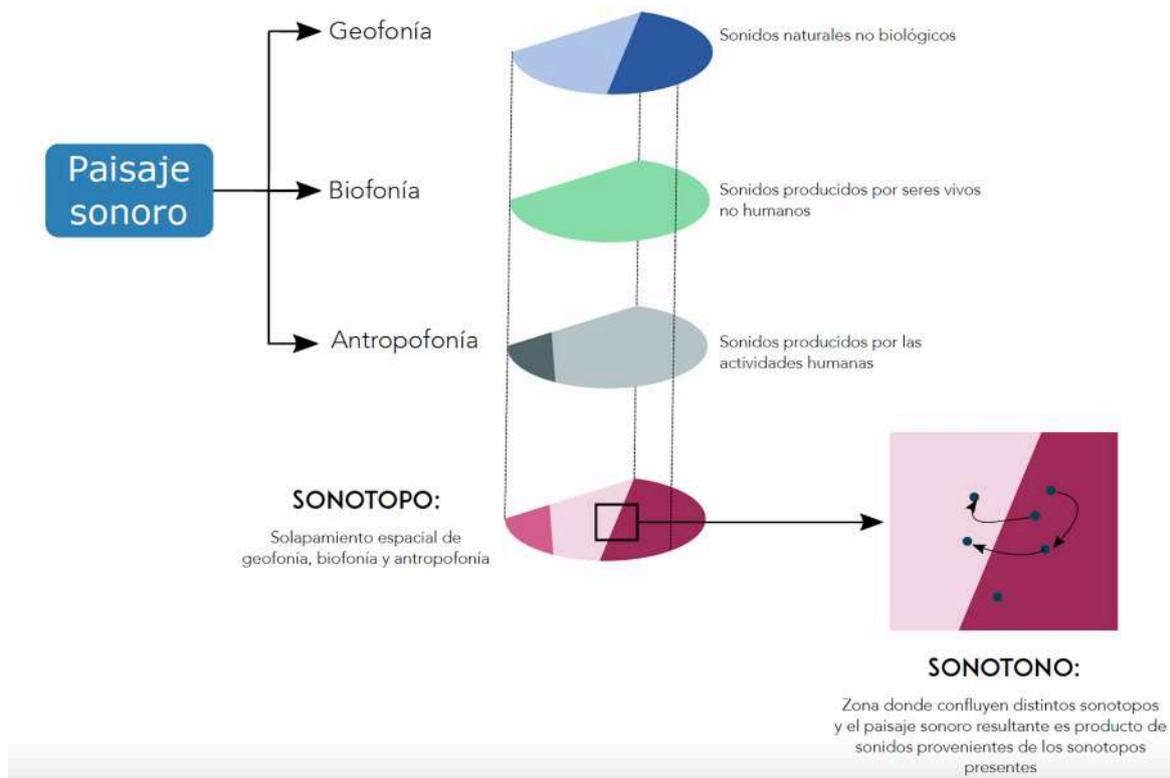


FIGURA 2. Esquema tipológico de las fuentes de sonido de acuerdo con Pijanowski y colaboradores (2011) y patrones espaciales en la ecología del paisaje sonoro de acuerdo con Farina (2014)

FUENTE: elaboración propia.

3.2. Expansión del campo de estudio: el enfoque perceptual-cultural

Durante la década de los 1980 la propuesta del paisaje sonoro se difundió por Asia, Europa y, finalmente, en Latinoamérica. Así, los estudios del paisaje sonoro llegaron a Japón, gracias a Keiko Torigoe. Esta investigadora realizó, a inicios de la década, una tesis de maestría en la Universidad de York, en Toronto, donde detalló la historia del World Soundscape Project y trabajó de cerca con sus miembros (Torigoe, 1982). Por tanto, estaba familiarizada no solo con el concepto de paisaje sonoro, sino también con la metodología de este grupo de trabajo. Torigoe le dio un papel central a la investigación histórica enfocada en el paisaje sonoro. Su método consistió en el análisis de documentos de audio de periodos históricos y entrevistas a las personas de mayor edad en los sitios donde desarrollaba sus investigaciones. Por ejemplo, para la zona de Kanda, en Tokio, determinó que los eventos que implicaron mayores cambios para su paisaje sonoro fueron el terremoto ocurrido en 1923 y los Juegos Olímpicos de Tokio en 1964, donde el segundo evento fue el que configuró su paisaje sonoro actual (Hiramatsu, 1993).

También en Japón surgió como propuesta la *soundscapegraphy*, término que refiere a una manera de aplicar la etnografía enfocada al sonido y su percepción. En ella se contemplan, como fuentes de información, las observaciones en campo (medición de niveles de sonido y grabación de audio), cuestionarios, entrevistas, revisión documental (novelas, monografías, reportes periodísticos y publicidad) y el análisis de pinturas, fotografías y objetos a través de los cuales se pudieran inferir las sonoridades históricas. Kozo Hiramatsu (2003), autor de la propuesta, agregó que en estudios de esta naturaleza es indispensable la participación de los habitantes del lugar y conocer sus historias de vida; de otra manera, lo registrado no llega a mostrar la complejidad sonora de un lugar.

En España, el músico y ecólogo José Luis Carles formuló una crítica a la modernidad, argumentando que al iniciar la era industrial se presentó un decaimiento en la sensibilidad auditiva, lo cual trajo como consecuencia la pérdida de todo un complejo de señales y marcas acústicas ligado con identidades culturales (Carles, 1992). Posteriormente desarrolló su investigación sobre la importancia del paisaje sonoro como un elemento que determinaba nuestra percepción ambiental (Carles et al., 1999).

En América Latina los trabajos de paisaje sonoro se desarrollaron en la década de los noventa. A ello contribuyó la traducción al español y posteriormente al portugués de obras de Schafer y las visitas que realizó a la región para impartir talleres, como los que se llevaron a cabo entre 1991 y 1992 en las ciudades brasileñas de São Paulo y Londrina. Esto a su vez estimuló la creación del proyecto Paisajes Sonoros y Ecología Acústica de Brasil (El-Haouli, 2008). Por otro lado, en el año de 1999, en Chile, surgió el Programa Paisaje Sonoro a cargo de Luis Barrie, cuya finalidad fue el rescate del patrimonio inmaterial sonoro a través de la indagación en torno a la percepción auditiva de pueblos originarios, específicamente los mapuches y los rapanuis (Barrie, 2008). Otro ejemplo es el proyecto Paisaje Sonoro Uruguay, desarrollado por el Estudio de Música Electroacústica de la Escuela Universitaria de Música, en la Universidad de la República Uruguay, cuyos trabajos iniciaron en el año 2000, cuando documentaron el paisaje sonoro de Montevideo (Maggiolo, 2003), para lo cual retomaron las bases conceptuales y metodológicas del World Soundscape Project.

De manera más reciente, en América Latina, los trabajos de paisaje sonoro han reflexionado en torno a temas como el patrimonio y el territorio. Un ejemplo de ello fue el proyecto Paisajes Sonoros Cafeteros, desarrollado en Colombia durante el año 2013, que, además de la documentación de sonidos como parte del patrimonio inmaterial, buscó generar metodologías de trabajo adecuadas a la realidad regional y

estimular la conciencia de la riqueza sonora local ante aquellos métodos foráneos generados por los procesos de patrimonialización institucional (Román, 2016). En ese sentido, otras investigaciones enfocadas en las lenguas o géneros musicales tradicionales —considerados elementos que conforman los paisajes sonoros— han documentado la manera en que la preservación, la estimulación y la adaptación de dichas expresiones por distintos grupos culturales les permitió hacer frente a procesos globalizadores y de desterritorialización. Ejemplo de lo anterior es el caso del son “El canario indígena” —pieza musical adaptada del son “El canario”, popular en la región Huasteca, ubicada al noreste de México—, con el cual sus autores, al incorporar lirica en lengua náhuatl, buscaron estimular la identidad territorial y abonar a tareas de preservación lingüística (Flores-Martínez & Figueroa, 2018).

3.3. Paisaje sonoro y geografía: un acercamiento desde el enfoque cultural

Las primeras referencias al paisaje sonoro desde el enfoque de la geografía cultural pueden identificarse a finales de la década de los 1980, cuando Douglas Pockock (1989) publicó “Sound and the Geographer” en la revista *Geography* del Reino Unido, en donde describe las contribuciones que, a su consideración, el estudio del sonido podía aportar a la geografía. Señaló la necesidad de conocer las propiedades del sonido en el espacio, como un elemento que brinda información de los sitios donde se produce. Enfatizó que la experiencia del sonido se determinaba tanto por aspectos personales —las condiciones físicas y de salud de los individuos, así como su historia de vida y sus actividades habituales— como por el contexto en el que el sonido es producido —es decir, su ocurrencia en espacios cerrados o abiertos y los elementos materiales presentes—. Además, remitió a las propuestas de Schafer, justificando que eran una buena aproximación a la espacialidad del sonido y una manera adecuada de

llegar a caracterizaciones de elementos paisajísticos que de otra forma resultaban difíciles de describir.

Otro trabajo que contribuyó a la discusión desde la geografía cultural fue el de Susan J. Smith (1994), “Soundscape”, publicado en la revista *Area*. En su artículo, Smith formuló una crítica al dominio de lo visual en los estudios de paisaje. Consideró que si el enfoque de la geografía cultural aspiraba a entender el paisaje desde las subjetividades y como un reflejo de la vida social no podía dejar de lado su dimensión audible y las expresiones culturales como la música. Fue enfática en que los trabajos donde se había empleado la etnografía habían dejado en un lugar marginal los sonidos, prácticamente sin documentar —sea de manera escrita o en grabación de audio—, por lo que se había diluido la oportunidad de entender el papel del sonido directamente en su contexto de ocurrencia. Además, consideró a la música como un elemento del paisaje sonoro que podía articular análisis referentes al sentido de comunidad e identidad a escala local, así como referencia de los esfuerzos por el mantenimiento de rasgos locales ante procesos de globalización y mercantilización de prácticas locales.

En el mismo año, Paul Rodaway (1994) publicó el libro *Sensuous Geography. Body, sense and place*, en el cual retomó los planteamientos de Schafer con una mirada crítica, destacando que su propuesta era muy conveniente al momento de realizar descripciones de la ecología acústica; sin embargo, la considera un símil parcial de la noción de paisaje. Por tanto, el planteamiento desde la ecología resultaba limitado por el alto dinamismo de los fenómenos sonoros y sus conectividades energéticas, que dejaban en un segundo plano la experiencia sensorial de las personas en estrecha relación con sus lugares específicos. Propuso entonces el uso del término *geografías auditivas*, con el cual buscó abordar la manera en que fisiológicamente se percibe el sonido y cómo a partir de ello se desarrollaban capacidades de anticipación, asociación y recuerdos en lugares concretos.

Otra idea que planteó Rodaway es que las particularidades de las formas en que nos relacionamos con el sonido están mediadas por desarrollos tecnológicos y maneras de interacción con el medio. Por ejemplo, argumentó que en contextos rurales tienen mayor relevancia la tradición oral y la escucha en espacios abiertos, y que esta última permite identificar aspectos ambientales como la localización de fuentes de alimentos o la anticipación de fenómenos climáticos. En contraste, según Rodaway, los elementos visuales tienen mayor importancia en las culturas de contextos mayormente urbanizados e industrializados, donde la amplificación y la mecanización de sonidos homogenizan aquellos elementos que es posible apreciar con el oído (Rodaway, 1994).

Posteriormente, la investigación que realizó David Matless (2005) adquirió notoriedad en los estudios del paisaje sonoro en la geografía cultural. El autor se refirió a su trabajo como una geografía del sonido, lo cual le dio mayor libertad para problematizar los fenómenos sonoros en función de los actores que se desenvuelven en un espacio específico, con la posibilidad de abordar distintas escalas como lo local o regional. En su investigación describió la forma en que históricamente se definió la identidad sonora de la región de Norfolk Broads, Reino Unido, y cómo ello fue un factor que generó disputas por mantener sus características. El autor examinó documentos como estudios acústicos en el sitio, descripciones en guías de viajero, diarios locales, poemas, novelas, canciones, normativas locales respecto del sonido y textos institucionales sobre el área tras ser declarada parque nacional. Con ello logró identificar elementos en común sobre la descripción del paisaje sonoro, que en general exaltan su tranquilidad y la presencia de sonidos naturales. Cuando agentes externos rompían con la permanencia de dichos elementos, por ejemplo, las visitas de turistas, estos eran juzgados y controlados. Su trabajo se consideró innovador, pues mostró la manera en que un paisaje sonoro se asume como elemento de la identidad en escala regional y

local, y, a su vez, cómo en esa idea se reproduce y existen esfuerzos para mantenerla desde varios ámbitos: lo ecológico —políticas de conservación—, lo cultural —se promueven elementos específicos como tipos particulares de música— y lo normativo institucional —reglamentos de qué sonidos son aceptados y en qué lugares y momentos—.

3.4. Panorama actual de los trabajos de paisaje sonoro en geografía cultural

Los trabajos reseñados en la sección anterior muestran cómo, desde la discusión del paisaje sonoro en la geografía cultural, emanaron propuestas como la geografía auditiva o la geografía del sonido. Por ello, esta sección se refiere a los trabajos que están en la frontera entre esas formas de abordar el sonido dentro de la geografía cultural. Cabe destacar el interés en el tema mostrado por la geografía británica (Figura 3). Una línea de trabajo que se identificó en dicho contexto fueron los estudios con perspectiva histórica. Un aporte interesante de estos trabajos es la manera en que los documentos escritos, ubicados en archivos históricos, han sido retomados como fuente de datos para comprender el papel del sonido en otras épocas.

A partir de las fuentes históricas, Simpson (2017) realizó una descripción del paisaje sonoro de las calles de Londres durante la época victoriana centrándose en la música callejera. Identificó que estas interpretaciones musicales en el espacio público vulneraban otros de índole privada, lo cual desembocó en discusiones que llegaron hasta el Parlamento británico y, consecuentemente, en reglamentaciones al respecto. El autor concluyó que el paisaje sonoro es un medio en el que se conglomeran y expresan una diversidad de contextos de orden social, material y político, los cuales definen la percepción de lo escuchado y las acciones que se desprenden de ello según jerarquías sociales y políticas.

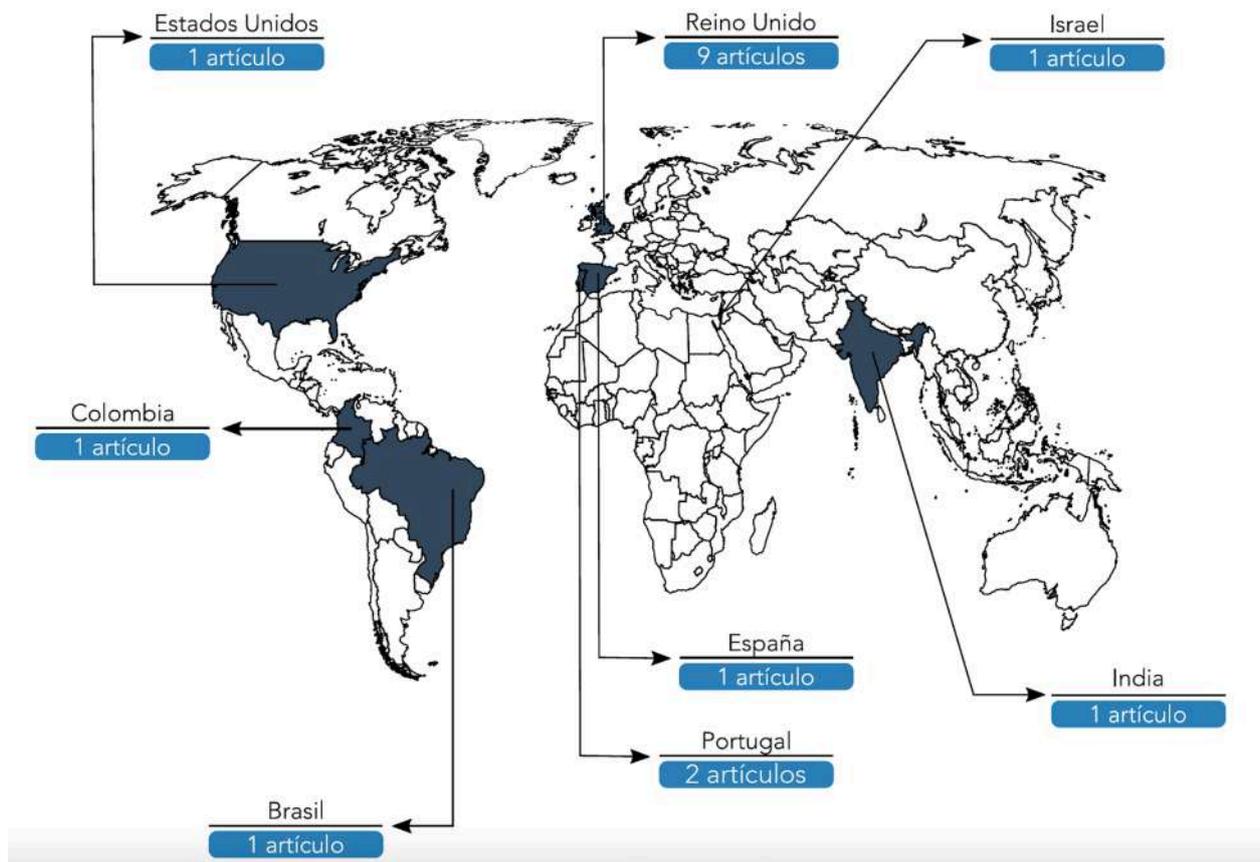


FIGURA 3. Países donde se han realizado investigaciones de paisajes sonoros con enfoque explícito de geografía cultural

FUENTE: elaboración propia.

En un sentido similar, Elin Jones (2020) analizó el papel del sonido en las rebeliones llevadas a cabo por quienes laboraban en las embarcaciones de la Marina Real Británica durante la segunda mitad del siglo XVIII y principios del XIX. Señaló que, en ese contexto, la organización y la comunicación de los marineros mediante sonidos —como gritos, murmullos, silencios y aplausos— fue fundamental para exigir mayores derechos y protestar ante abusos de la tripulación. Aunado a lo anterior, destacó que la geofonía en altamar impedía que los oficiales escucharan claramente lo que ocurría en todas las secciones que conformaban los barcos, lo cual fue un factor a favor de la organización y las rebeliones de los marineros.

Otro estudio de corte histórico fue el que realizó Julian Holloway (2017), en donde aplicó una metodología que denominó “volver a hacer sonar”

(*resounding*). Uno de sus objetivos fue consolidar una estrategia para experimentar nuevamente los sonidos de actividades y sitios importantes de algún lugar para un periodo histórico específico. En este caso, el trabajo de Holloway buscó recrear el paisaje sonoro del pueblo de Eyam en Derbyshire, Reino Unido, durante el brote de la peste bubónica en el año de 1665. A partir de las fuentes documentales, determinó una serie de sitios experimentales en los que se podrían volver a escuchar sonoridades similares a las del periodo señalado. En palabras del autor, es una manera de hacer audible la historia de un paisaje y con ello explorar vínculos afectivos y memorias a partir de la experiencia directa en los espacios.

Dentro de los trabajos británicos también se identificó una línea interesada en procesos territoriales e identitarios que involucran al paisaje sonoro. Por

ejemplo, Tariq Jazeel (2005) realizó análisis de los discursos, actividades y espacios vinculados a la música británica con influencias asiáticas e identificó que esto define aquellos espacios que se vuelven parte de la identidad de ciertos grupos. Por su parte, Phillip Boland (2010) trabajó sobre los acentos en la lengua inglesa. Analizó la sonoridad del *scouse*, dialecto del inglés que identifica a una parte de los habitantes de Liverpool. Concluyó que era un aspecto que llevaba a lo que llamó *exclusión sonora*, es decir, grupos que pueden ser identificados a partir del sonido —en este caso, su acento— y ser excluidos o excluir ellos mismos.

Siguiendo esta línea de interés, Julia C. Obert (2014) analizó el paisaje sonoro de la ciudad de Belfast, en Irlanda del Norte. La autora mostró cómo se han conformado territorial e históricamente ciertas áreas de la ciudad a través de los sonidos, mismos que a su vez corresponden a elementos de la identidad política y religiosa de los distintos grupos culturales que la habitan. Concretamente, identificó las diferencias entre barrios de irlandeses y protestantes, las cuales se pueden percibir tanto en los sonidos de las actividades que se llevaban a cabo como en la música que se escuchaba en los sitios y las celebraciones públicas que ocurrían. Otro aspecto que estudió fue el simbolismo del sonido en desfiles como el de la Orden de Orange, en el cual los grupos de protestantes reafirmaban su territorialidad no solo con la ruta del contingente, sino también con los sonidos de tambores y flautas.

Entre las discusiones sobre la representación de paisajes sonoros se encuentra el trabajo de George Revill (2014), quien destacó que el sonido en el paisaje es un elemento que transmite información, pero también el medio a través del cual se le da sentido al paisaje. Revill ejemplifica cómo una representación del paisaje en audio cuenta con la capacidad de transmitir sus especificidades históricas, geográficas y culturales. Para ello, analiza un montaje de audio titulado *El tren fantasma*, realizado por el artista sonoro Chris Watson, el cual se compone de grabaciones tomadas durante un recorrido en tren a través de

México, desde la costa del océano Pacífico hasta el golfo de México. Destaca que la creación de Watson brinda la sensación de movimiento, algo de lo que las representaciones visuales de paisaje carecen.

En discusiones enfocadas a los métodos de estudio del sonido en geografía, Gallagher y Prior (2014) propusieron usar la fonografía como una herramienta de mayor relevancia dentro de la disciplina. Uno de los argumentos centrales que plantearon fue que las grabaciones de audio de los contextos espaciales donde se ha realizado trabajo de campo proporcionaban detalles de actividades cotidianas o lugares relevantes en una localidad que quedaban fuera de los registros textuales y fotográficos; por lo tanto, es necesario implementarla más cotidianamente. Otro elemento que propusieron era la incorporación de la escucha expandida (Gallagher et al. 2017). Dicho término hace referencia a “la variedad de formas en que humanos y más-que-humanos respondemos al sonido” (Gallagher et al., 2017, p. 618).

En España, Benjamin Fraser (2011) reflexionó sobre el papel de la producción musical en contextos urbanos, asumiéndola como contenedora y desencadenante de emociones, así como un factor en el desarrollo de identidad y del sentido de lugar. Usó como objeto de análisis las líricas de canciones de la banda de rock Lisabö, originaria del País Vasco. El autor generó una coyuntura entre el término *paisaje sonoro* y las propuestas provenientes de otras disciplinas de las ciencias sociales, por ejemplo, el tratamiento de la alienación urbana y el ritmoanálisis de Henri Lefebvre (1992) y los postulados de David Harvey (1996) sobre el lugar. Identificó que en ellas se muestra la identidad político-territorial de sus integrantes y una crítica a la alienación urbana, esta última expresada como un descontento hacia la creciente presencia de sitios que han sido diseñados conforme a patrones que buscan homogenizar espacios y que, en consecuencia, carecen de una carga simbólica y afectiva.

En Portugal, Carlos Fortuna (2009) se propuso analizar cómo la globalización durante el siglo XX ha

conformado los paisajes sonoros urbanos. Explicó las consecuencias de la llegada del motor de combustión a la cotidianidad urbana, ya que significó el inicio de la invasión de sonidos mecánicos en las ciudades. Con ello inició la globalización sonora, en la cual sonidos singulares a nivel local comenzaron a perder notoriedad o incluso desaparecieron ante otros acarreados por avances tecnológicos. En las décadas recientes, describió el autor, este proceso sigue, ahora en la época del *beep*, los teléfonos celulares y la individualización de la escucha por medio de reproductores de música portátiles. Fortuna pretendió hacer un llamado para reflexionar sobre la importancia del paisaje sonoro como un tema geográfico poco explorado.

En el mismo país, Daniel Paiva (2018) realizó una revisión sistematizada de trabajos de la geografía del sonido en la que incluyó un apartado para el tema de “paisaje, representaciones espaciales e identidad”. Un punto que el autor destacó en su revisión sobre ese tema en particular es la falta de trabajos críticos desde la geografía sobre el concepto de paisaje sonoro. Consideró que el trabajo de Rodaway, si bien realizó críticas, adolece de propuestas al respecto y que este es un aspecto importante por desarrollar en investigaciones futuras.

En América Latina, desde la geografía brasileña, Torres y Kozel (2010) analizaron el papel de la música como elemento del paisaje sonoro y como objeto de estudio de la geografía cultural. Plantearon que la identidad de personas y lugares podía analizarse mediante los elementos sonoros del espacio, de los que forman parte el lenguaje, la comunicación y el arte. En este sentido, consideran de importancia los estudios de las composiciones musicales, al ser la expresión audible de los tres elementos mencionados y un claro ejemplo de cómo estos se compaginan. Argumentaron que el enfoque de la geografía cultural permite interpretar la memoria, los símbolos, los valores sociales y las ideas sobre los paisajes que se estudian y representan.

En Colombia, Joaquín Llorca (2017) concretó una definición de *territorio sonoro*, término con el cual se

refirió a un sistema de relaciones delimitado espacialmente que al interior funciona mediante una red de elementos audibles que se expresan con cierta periodicidad, y que en conjunto caracterizan ese espacio. Usó como ejemplo lo que acontece en el barrio de San Nicolas, en Cali. Allí los locales dedicados a la industria gráfica y editorial, ubicados en una zona específica de dicha localidad, son los que determinan el paisaje sonoro y sus características, definidas principalmente por el constante sonido de las máquinas que se utilizan en las imprentas. Lo anterior, analizado desde su propia propuesta de territorio sonoro, mostró que en torno a estas labores se configura una red de actividades y sonidos, como el de abrir y cerrar las puertas de los establecimientos, las carretillas con las que se transporta papel y tinta y la música que en esos sitios se suele escuchar.

En Estados Unidos, Brandi T. Summers (2021) analizó el movimiento #DontMuteDC, surgido en la ciudad de Washington D.C., el cual exigió que se respetaran los espacios en que la música go-go es escuchada e interpretada. La autora explicó que ese género musical es un elemento que ha caracterizado durante más de cuarenta años el paisaje sonoro de la ciudad. Pese a lo anterior, la gentrificación que ha venido ocurriendo ha buscado imponer formas estéticas incluso respecto a los sonidos en espacios públicos, es decir, controlar qué, cómo y cuándo se escucha algo, postura en la que se excluye la música go-go. Esto último fue motivo de protestas para evitar que la tradición del go-go fuera silenciada.

Los trabajos asiáticos también han analizado dinámicas sociales y territoriales a través de una interpretación del paisaje sonoro. Es el caso que presenta Tripta Chandola (2012), quien señaló que existían dinámicas y jerarquizaciones sociales que podían interpretarse a través del paisaje sonoro. Tomó como caso de estudio las dinámicas sociales alrededor de la disponibilidad y el acceso al agua en la localidad de Govindpuri en Delhi, India, y llevó a cabo un trabajo etnográfico, el cual adaptó a cuestionamientos clave como el quiénes

y cómo están escuchando, así como qué sonidos son aceptados y cuáles ignorados. Chandola concluyó que la escucha estaba determinada por factores sociales, culturales y de género, y, en ese sentido, que el paisaje sonoro también era un reflejo de la articulación y jerarquización interna que existía en las sociedades.

El paisaje sonoro puede ser reflejo y motivo de tensiones existentes entre dos grupos culturales con conflictos históricos y territorios adyacentes. Ejemplo de esto es el caso de estudio que presentó Abigail Wood (2015), donde analiza desde el paisaje sonoro cómo se expresan las identidades religiosas y nacionales en las cercanías del Muro de las Lamentaciones o Muro Occidental en Israel, que se encuentra en la frontera del territorio judío y musulmán en Jerusalén. La autora, a través de un análisis histórico y de trabajo etnográfico, identificó que han existido esfuerzos históricos de regulaciones en torno al sonido generado por estos grupos, lo que ha permitido su coexistencia. Sin embargo, la imposibilidad de limitar espacialmente los sonidos que se producen es una razón para que ocurran actos, en ocasiones involuntarios, que pueden considerarse provocaciones. La autora propuso entender sitios como el Muro de las Lamentaciones como espacios heterofónicos, en los cuales es complicado que no ocurra un solapamiento de los sonidos culturalmente producidos y, por ende, que se generen conflictos.

4. Conclusiones

El paisaje sonoro, como campo de estudio, presentó una expansión considerable durante la década de 1980, principalmente en el mundo anglófono e hispanohablante. Desde ese momento es posible identificar dos corrientes principales: la ecológica y la perceptual-cultural. La corriente ecológica se consolidó de manera temprana en la ecología acústica y más recientemente en la ecología del paisaje sonoro. La segunda vertiente, la perceptual-cultural, se vinculó con disciplinas dentro de las ciencias sociales, entre ellas la geografía. En un primer momento, se asumió como

una propuesta que enriquecía análisis de fenómenos culturales y sociales (Pocock, 1989; Smith, 1994). Sin embargo, lecturas críticas posteriores optaron por proponer términos con énfasis más claros en cuanto a abordajes geográficos, de donde emanaron las geografías auditivas (Rodaway, 1994) y las geografías del sonido (Matless, 2005).

La revisión bibliográfica específica para la geografía cultural mostró que se ha mantenido latente un interés por incorporar el sonido como objeto de estudio a través del paisaje sonoro, las geografías auditivas y las geografías del sonido. En este punto es necesario señalar que la forma en que se desarrolló el procedimiento metodológico, enfocado en dos índices y dos buscadores de literatura académica, resulta limitado. La razón es que no se ven representadas las investigaciones desarrolladas fuera del mundo anglófono y de Europa occidental. Complementar este ejercicio de revisión desde otros motores de búsqueda y en otras locaciones podría dar cuenta de posturas innovadoras, grupos de investigación que han enriquecido el campo de estudio del paisaje sonoro o que analizan la forma en que es valorado y significado en culturas distintas a la occidental, por ejemplo, lo desarrollado en Latinoamérica en cuestiones de género (Gutiérrez-Rojas, 2015), de reinterpretación del paisaje sonoro como obra musical (Aguilar-López, 2020), las diversas experiencias de mapeo sonoro por toda la región (Archivo Usted no está aquí, 2021) o su articulación con la antropología a través de la acustemología (Galván-Cázares & Rivera-González, 2021).

Finalmente, la revisión presentada es apenas un esbozo de los trabajos que desde la geografía cultural contemplan el sonido como objeto de estudio. Sin embargo, es posible afirmar que el paisaje sonoro se ha convertido en una noción que empuja la reflexión teórica y metodológica de los estudios culturalistas en geografía y que hoy en día se ha vuelto un medio para explorar la historia, las identidades, las percepciones, las disputas e incluso nuevas formas para representar el espacio más allá del texto y el mapa convencional.

Referencias

- Aguilar-López, E. E. (2020). MusiCultura Huasteca. Trabajos de creación artística multidisciplinar en torno a la Huasteca. En P. Ayala-García (coord.), *Sincretismo artístico. Las Artes, sus discrepancias, concordancias y una docencia conciliadora* (pp. 19-25). Universidad de Colima.
- Amphoux, P. (1993). Sound signatures, configurations and effects. *Architecture & Comportement / Architecture & Behaviour*, 9(3), 387-395.
- Amphoux, P. (2003). L'Identite sonore urbaine. Une approche méthodologique croisée. En G. Moser & K. Weiss (Eds.), *Espaces de vie: aspects de la relation homme-environnement* (pp. 85-112). Armand Colin.
- Amphoux, P. & Le Guern, P. (2017). Le temps des pionniers: Jean-Fraçois Augoyard et le Cresson. *Politiques de communication*, 1(HS), 31-44. <https://doi.org/10.3917/pdc.hs01.0031>
- Antrop, M. & Eetvelde, V. V. (2019). Territory and/or scenery: concepts and prospects of western landscape research. In L. Mueller & F. Eulenstein (eds.), *Current Trends in Landscape Research* (pp. 3-39). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-30069-2>
- Archivo Usted no está aquí (2021). *Mapas sonoros de Latinoamérica*. <https://archivustednoestaaqui.bandcamp.com/album/mapas-sonoros-de-latinoam-rica-i-transformacion-sonora-en-confinamiento-compilado-1>
- Barnett, C. (1998). Cultural twists and turns. *Environment and Planning: Society and Space*, 16(6), 631-634.
- Barrie, L. (2008). Patrimonio, oralidad y paisaje sonoro. En J. L. Carles (coord.), *I Encuentro Iberoamericano de Paisajes Sonoros*. Instituto Cervantes, Orquesta y Coro Nacionales de España. https://cvc.cervantes.es/artes/paisajes_sonoros/p_sonoros01/barrie/barrie_01.htm
- Boland, P. (2010). Sonic geography, place and race in the formation of local identity: Liverpool and Scousers. *Geografiska Annaler. Series B, Human Geography*, 92(1), 1-22. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0467.2010.00330.x>
- Carles, J. L. (1992). Nuestra memoria sonora: importancia de los archivos sonoros. *Historia y Fuente Oral*, 7, 189-191.
- Carles, J. L., López-Barrio, I., & Lucio, J. V. (1999). Sound influence on landscape values. *Landscape and Urban Planning*, 43(4), 191-200. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(98\)00112-1](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(98)00112-1)
- Chandola, T. (2012). Listening in to water routes: Soundscapes as cultural systems. *International Journal of Cultural Studies*, 16(1), 55-69. <https://doi.org/10.1177/1367877912441436>
- Claval, P. (1999). Los fundamentos actuales de la geografía cultural. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 34, 25-40.
- Cosgrove, D. (2002). Observando la naturaleza: el paisaje y el sentido europeo de la vista. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 34, 63-89.
- Eden, S. (2004). Greenpeace. *New Political Economy*, 9(4), 595-610. <https://doi.org/10.1080/1356346042000311191>
- El-Haouli, J. (2008). Paisajes sonoros de Brasil: experiencias interdisciplinarias. En J. L. Carles (Coord.), *I Encuentro Iberoamericano de Paisajes Sonoros*. Instituto Cervantes, Orquesta y Coro Nacionales de España. https://cvc.cervantes.es/artes/paisajes_sonoros/p_sonoros01/haouli/haouli_01.htm
- Farina, A. (2014). *Soundscape ecology. Principles, patterns, methods and applications*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-7374-5>
- Ferreti, F. (2019). Rediscovering other geographical traditions. *Geography Compass*, 13(3), e12421. <http://doi.org/10.1111/gec3.12421>
- Flores-Martínez, J. A. & Figueroa, M. (2018). Procesos de resistencia cultural y mantenimiento del paisaje sonoro: el caso del son El canario indígena. *Trans. Revista Transcultural de Música*, 21-22. <https://www.sibetrans.com/trans/public/docs/2-trans-2018.pdf>
- Forman, R. T. T. (1995). *Land mosaics. The ecology of landscape and regions*. Cambridge University Press.
- Forman, R. T. T. & M. Godron (1986). *Landscape Ecology*. John Wiley & Sons.
- Fortuna, C. (2009). La ciudad de los sonidos: una heurística de la sensibilidad en los paisajes urbanos contemporáneos. *Cuadernos de Antropología Social*, 30, 39-58. <https://www.redalyc.org/pdf/1809/180913916003.pdf>
- Fraser, B. (2011). Re-scaling emotional approaches to music: Basque band Lisabö and the soundscapes of urban alienation. *Emotion, Space and Society*, 4(1), 8-16. <https://doi.org/10.1016/j.emospa.2010.03.002>
- Gallagher, M. & Prior, J. (2014). Sonic geographies: exploring phonographic methods. *Progress in Human Geography*, 38(2), 267-284. <https://doi.org/10.1177/0309132513481014>
- Gallagher, M., Kanngieser, A., & Prior, J. (2017). Listening geographies: landscape, affect and geotechnologies. *Progress in Human Geography*, 41(5), 618-637. <https://doi.org/10.1177/0309132516652952>

- Galván-Cázar, G. A. & Rivera-González, J. G. (2021). La escucha en la ciudad contemporánea. Aproximaciones teóricas. *Decumanus Revista Interdisciplinaria sobre Estudios Urbanos*, 7(7), 48-62. <https://doi.org/10.20983/decumanus.2021.2.3>
- Gutiérrez-Rojas, M. A. (2015). *Música, memoria y resistencia de la mujeres en Bogotá*. [Tesis de grado]. Pontificia Universidad Javeriana. <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/20568>
- Harvey, D. (1996). *Justice, Nature and the Geography of Difference*. Blackwell.
- Hiernaux, D. (2010). La geografía hoy: giros, fragmentos y nueva unidad. En A. Lindón & D. Hiernaux (eds.), *Los giros de la geografía humana. Desafíos y horizontes* (pp. 43-61). Anthropos/UAM-I.
- Hiramatsu, K. (1993). Some aspects of soundscape studies in Japan. *Journal of the Acoustic Society of Japan*, 14(3), 133-138.
- Hiramatsu, K. (2003). The idea of soundscape geography and its description of old Town of Kyoto with Gion Festival. *Conference proceedings from the Australian Forum for Acoustic Ecology/World Forum for Acoustic Ecology*, 19-23 de marzo, Australia.
- Hobsbawn, E. (1995). *Historia del siglo XX, 1914-1991*. Crítica.
- Holloway, J. (2017). Resounding the landscape: the sonic impress of and the story of Eyam, plague village. *Landscape Research*, 42(6), 601-615. <https://doi.org/10.1080/01426397.2017.1315387>
- Jazeel, T. (2005). The world is sound? Geography, musicology and British-Asian soundscapes. *Area*, 37(3), 233-241. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4762.2005.00626.x>
- Jones, E. (2020). Space, sound and sedition on the Royal Naval ship, 1756-1815. *Journal of Historical Geography*, 70, 65-73. <http://doi.org/10.1016/j.jhg.2020.07.004>
- Kramsch, O. (1999). El horizonte de la nueva geografía cultural. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 34, 53-68.
- Krause, B. L. (1987) The Niche Hypothesis: How Animals Taught Us to Dance and Sing. *Whole Earth Review*, 57, 1-6.
- Lefebvre, H. (2004). *Rhythmanalysis: space, time and everyday life*. Continuum.
- Llorca, J. (2017). Paisaje sonoro y territorio. El caso del barrio San Nicolás en Cali, Colombia. *Revista LVI*, 32(89), 9-59. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-83582017000100009>
- Maggiolo, D. (2003). Soundscape research in Uruguay. *Soundscape*, 4(1), 51-52.
- Marontate, J., Robertson, M., & Clarkson, N. (2016). Soundscape as commemoration and imagination of the acoustic past. In A. L. Tota & T. Hagen (eds.), *Routledge International Handbook of Memory Studies* (pp. 519-532). Routledge.
- Matless, D. (2005). Sonic geography in a nature region. *Social & Cultural Geography*, 6(5), 745-766. <https://doi.org/10.1080/14649360500258245>
- Mitchell, D. (1995). There's no such things as culture: towards a reconceptualization of the idea of culture in geography. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 20(1), 102-116. <https://doi.org/10.2307/622727>
- Obert, J. C. (2014). "Shared space": A Belfast soundscape study. *New Hibernia Review/Irish Éireannach Nua*, 18(1), 13-29.
- Olwig, K. R. (2019). *The meanings of landscape. Essays on place, space, environment and justice*. Routledge.
- Paiva, D. (2018). Sonic geographies: Themes, concepts, and deaf spots. *Geography Compass*, 12(7), e12375. <https://doi.org/10.1111/gec3.12375>
- Pijanowski, B. C., Villanueva-Rivera, L. J., Dumyahn, S. L., Farina, A., Krause, B. L., Napoletano, B. M., Gage, S. H., & Pieretti, N. (2011). Soundscape ecology: The science of sound in the landscape. *BioScience*, 61(3), 203-216. <https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.3.6>
- Pocock, D. (1989). Sound and the geographer. *Geography*, 74(3), 193-200.
- Revill, G. (2014). El tren fantasma: Arc of sound and the acoustics space of landscape. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 39(3), 333-334. <https://doi.org/10.1111/tran.12034>
- Rodaway, P. (1994). *Sensuous Geographies. Body, sense and place*. Routledge.
- Román, C. G. (2016). Paisajes sonoros cafeteros: ecología, patrimonio y territorio. En C. I. Mora-Forero (ed.), *Hablemos de diseño industrial* (pp. 163-165). Universidad Jorge Tadeo Lozano.
- Rose, G. (2003). On the need to ask how, exactly, is geography "visual"? *Antipode*, 35(2), 212-221. <https://doi.org/10.1111/1467-8330.00317>
- Schafer, R. M. (1967). *Ear cleaning. Notes for an experimental music course*. Clark & Cruickshank.
- Schafer, R. M. (1977). *The soundscape. Our sonic environment and the tuning of the world*. Destiny Books.

- Schafer, R. M. (1978). *Five Village Soundscape*. A. R. C. Publications, World Soundscape Project.
- Schafer, R. M. (2006). *Hacia una educación sonora*. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Dirección General de Publicaciones Radio Educación.
- Simpson, P. (2017). Sonic affects and the production of space: 'Music by handle' and the politics of street music in Victorian London. *Cultural Geographies*, 24(1), 89-109. <https://doi.org/10.1177/1474474016649400>
- Smith, S. J. (1994). Soundscape. *Area*, 26(3), 232-240.
- Summers, B. T. (2021). Reclaiming the chocolate city: Soundscapes of gentrification and resistance in Washington, DC. *Environment and Planning D: Society and Space*, 39(1), 30-46. <https://doi.org/10.1177/0263775820978242>
- Taylor, K. (2008). Landscape and Memory. Unesco (ed.), *Proceedings of the 3rd International Memory of the World Conference*, 19-22 de febrero, Australia.
- Thompson, E. A. (2002). *The soundscape of modernity. Architectural acoustics and the culture of listening in America, 1900-1933*. MIT Press.
- Torigoe, K. (1982). *A study of the World Soundscape Project* [Tesis de maestría, York University]. The Sonic Research Studio World Soundscape Project Database. <http://www.sfu.ca/sonic-studio-webdav/index2.html>
- Torres, M. A. & Kozel, S. (2010). Paisagens sonoras: possíveis caminhos aos estudos culturais em geografia. *RAE GA - O Espaço Geográfico em Análise*, 20, 123-132. <http://dx.doi.org/10.5380/raega.v20i0.20616>
- Truax, B. (1978). *Handbook for acoustic ecology*. A. R. C. Publications, World Soundscape Project.
- Truax, B. (2019). Acoustic ecology and the World Soundscape Project. In M. Droumeva & R. Jordan (eds.), *Sound, Media, Ecology* (pp. 21-44). Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-16569-7>
- Truax, B. & Barret, G. W. (2011). Soundscape in a context of acoustic ecology and landscape ecology. *Landscape Ecology*, 26, 1201-1207. <https://doi.org/10.1007/s10980-011-9644-9>
- Urquijo, P. S. (2021). Geografía cultural en los estudios de paisaje en México. En F. Fernández-Christlieb (ed.), *El petate y la jícara. Los estudios de paisaje y geografía cultural en México* (pp. 105-133). Editions Hispaniques Institut d'Études Ibériques et Latino-Américaines.
- Urquijo, P. S. & Barrera, N. (2009). Historia y paisaje. Explorando un concepto geográfico monista. *Andamios, Revista de Investigación Social*, 5(10), 227-252. <http://dx.doi.org/10.29092/uacm.v5i10.175>
- Wood, A. (2015). The cantor and the muezzin's duet: Contested soundscapes at Jerusalem's Western Wall. *Contemporary Jewry*, 35(1), 55-72. https://www.researchgate.net/publication/276899258_The_Cantor_and_The_Muezzin's_Duet_Contested_Soundscapes_At_Jerusalem's_Western_Wall
- World Soundscape Project. (1973). *The Vancouver Soundscape*. Simon Fraser University.

BRAYAN SEBASTIÁN GAUTA BLANCO  

Extractivismo minero en Bogotá: contribuciones para el debate desde la historia ambiental urbana

Recepción: 16 de abril del 2020 ▶ **Evaluación:** 18 de noviembre de 2021 ▶ **Aprobación:** 29 de noviembre de 2021

Resumen: El presente artículo tiene la finalidad de conocer cuáles son los conflictos socioambientales generados por el extractivismo minero en la ciudad de Bogotá. Para tal fin se proponen tres apartados: en el primero se abordan algunas comprensiones conceptuales y metodológicas que presenta el autor sobre la historia ambiental urbana (HAU), la cual permite problematizar y complejizar los territorios construidos socialmente, estableciendo un contrapunteo con algunos referentes de la geografía urbana. En el segundo se analiza la herencia minera a partir de tres periodos de la HAU de Bogotá: 1) periodo colonial y la alfarería; 2) la modernización de la ciudad y los chircales; y 3) el crecimiento urbano y la presencia de los parques minero-industriales (PMI), haciendo un énfasis especial en los PMI del sur de la ciudad desde la óptica del extractivismo para proceder a analizar las dinámicas económicas detrás de la minería y los efectos ambientales. En el tercer apartado se presentan las conclusiones y reflexiones finales.

Palabras clave: *conflicto, extractivismo, historia ambiental, minería, territorio, urbano.*

Para citar: Gauta Blanco, B. S. (2022). Extractivismo minero en Bogotá: contribuciones para el debate desde la historia ambiental urbana. *Perspectiva Geográfica*, 27(1), 69-85. <https://doi.org/10.19053/01233769.11103>

1 Magíster en Educación de la Universidad Pedagógica Nacional. Miembro del grupo de investigación Educación y Cultura Política (UPN) y docente del área de ciencias sociales en el Instituto Técnico Superior Dámaso Zapata, Bucaramanga (Santander). Correo: gauta72@gmail.com / bsgautab@upn.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0988-4386>

Mining extractivism in Bogotá: contributions to the debate from the perspective of urban environmental history

Summary: The present article aims to understand the socio-environmental conflicts caused by mining extractivism in the city of Bogotá. For this purpose, three sections are proposed: the first deals with some conceptual and methodological understandings presented by the author on urban environmental history (UAH), which allows the problematization and complexification of socially constructed territories, setting up a counterpoint with some references of urban geography. The second section analyses the mining heritage from three historical periods of the UAH of Bogotá: 1) the colonial period and pottery; 2) the modernization of the city and the mining areas; 3) urban growth and the presence of mining-industrial parks (MIP), placing special emphasis on the MIP in the south of the city from the perspective of extractivism to proceed to analyze the economic dynamics behind mining and its environmental effects. The third section presents the conclusions.

Keywords: *conflict, extractivism, environmental history, mining, territory, urban.*

Extrativismo mineiro em Bogotá: contribuições para o debate a partir da história ambiental urbana

Resumo: O presente artigo tem a finalidade de conhecer quais são os conflitos socioambientais gerados pelo extrativismo mineiro na cidade de Bogotá. Para o efeito, são propostos três parágrafos: no primeiro, são abordadas algumas compreensões conceituais e metodológicas apresentadas pelo autor sobre a História Ambiental Urbana (HAU), a qual permite problematizar e se tornar complexo os territórios construídos socialmente, estabelecendo um contraponto com alguns referentes da geografia urbana. No segundo analisa-se a herança mineira a partir de três períodos da HAU de Bogotá: 1) período colonial e a olaria; 2) a modernização da cidade e as áreas de mineração; 3) crescimento urbano e a presença dos parques mineiro-industriais (PMI), dando um especial ênfase nos PMI do sul da cidade desde a óptica do extrativismo para proceder a analisar as dinâmicas econômicas por trás da mineração e os efeitos ambientais. No terceiro parágrafo apresentam-se as conclusões.

Palavras-chave: *conflito, extrativismo, história ambiental, mineração, território, urbano.*

1. Introducción

Bogotá tendrá que ser redescubierta en las huellas de la gente que fue capaz de hacer de su periferia, como en el caso de Ciudad Bolívar, una ciudad posible para vivir; al sembrar en los cerros no solo casas sino también cerca de un millón de vidas.

Arturo Alape

La historia ambiental urbana (HAU), como campo del conocimiento que se encuentra en permanente proceso de configuración, tiene como propósito comprender las relaciones multicausales que establece el ser humano con la naturaleza y los territorios construidos socialmente, recurriendo a herramientas de análisis de la geografía, la historia, las ciencias sociales y naturales y los demás campos del conocimiento que se preocupan por dichas relaciones desde perspectivas inter o transdisciplinarias del ámbito urbano desde la perspectiva ambiental.

Es importante mencionar que la HAU es relativamente reciente y se encuentra en un momento prolífico a nivel conceptual, temático y metodológico, en donde centros y grupos de investigación se han ido posicionando con el paso de los años; como es el caso de la Sociedad Latinoamericana y Caribeña de Historia Ambiental (SOLCHA). Así mismo, investigadores independientes y organizaciones sociales han encontrado en la HAU un campo de trabajo sólido para problematizar las realidades territoriales a nivel local, nacional y regional.

En ese marco de reflexión, el presente artículo tiene como objetivo contribuir al debate académico y político desde el estudio de caso de la minería en la ciudad de Bogotá retomando algunas herramientas metodológicas de la historia ambiental, como la definición de periodizaciones y necesidades ambientales y urbanas.

El estudio de los conflictos socioambientales generados por la minería fue seleccionado por varias razones, ya que el crecimiento urbano de Bogotá y la sabana en los últimos quinquenios ha generado el aumento en la demanda de materias primas para ser procesadas

y suministrar ladrillos, gravas, arenas, arcillas y demás derivados pétreos para la construcción de viviendas y vías en la región, los cuales son suministrados por diferentes empresas que operan en la ciudad y los municipios circunvecinos y genera cambios sustanciales en el paisaje y los ecosistemas de los territorios.

Dentro de los principales hallazgos se destaca la noción de *herencia minera* en Bogotá, la cual hace referencia a cuatro momentos diferentes en la historia de la ciudad en donde la actividad minera ha sido utilizada para suplir las necesidades urbanísticas propias del momento de expansión y crecimiento: 1) alfarería y periodo colonial; 2) modernización de la ciudad y los chircales; y 3) el crecimiento urbano y la presencia de los parques minero-industriales (PMI), haciendo un énfasis especial en los PMI del sur de la ciudad desde la óptica del extractivismo para proceder a analizar las dinámicas económicas detrás de la minería y sus efectos ambientales.

A nivel conceptual se propone la categoría de extractivismo minero para analizar las dinámicas económicas, ambientales y legales presentes en Bogotá, en donde el Estado, tanto en sus niveles nacionales como subnacionales, tiene un particular interés en la producción periférica a gran escala debido a los ingresos fiscales y las dinámicas de crecimiento económico se puedan generar sin importar los riesgos ni las afectaciones ambientales y sociales, privilegiando así una visión desarrollista y neoliberal en donde se antepone la acumulación de capital, razón por la cual la pregunta central que orienta la investigación radica en identificar cuáles son los conflictos socioambientales generados por el extractivismo minero en la ciudad de Bogotá.

Finalmente, es importante fortalecer los debates y las investigaciones sobre la ciudad y su relación con el ambiente porque se encuentran en disputa las formas de ordenar y relacionarnos con el territorio de manera sustentable, con miras hacia los retos que debe asumir la ciudad para adaptarse al cambio climático en los próximos años.

2. Contrapunteo entre historia ambiental y geografía urbana: elementos para el debate

La historia ambiental (HA) surge tras la necesidad de comprender el deterioro ambiental que empezó a vivir el mundo desde las décadas de los setenta y los ochenta, en donde se generaron importantes conflictos sociales y ambientales en torno al uso de los recursos naturales en contextos urbanos y rurales. Si bien es cierto que los embriones de la HA surgieron en Europa y Estados Unidos, en los últimos años América Latina (especialmente México, Colombia y Brasil) ha venido desarrollando procesos de investigación de gran importancia en torno a la HA de nuestro continente que han permitido ampliar las realidades urbanas y rurales desde categorías y rutas metodológicas propias, así como retomar las investigaciones geográficas, históricas, ecológicas y sociológicas que se han construido en torno a los asuntos ambientales. Sánchez-Calderón y Blanc (2019) plantean que

Las condiciones de desigualdad económica de la región han encontrado un nuevo empujón en los últimos años con la progresiva implantación de programas políticos y económicos ligados al neoextractivismo, modelo bajo el cual pareciera reeditarse un periodo de inserción en las dinámicas globales basado en la explotación intensa de los ecosistemas del continente, con el agravamiento de las condiciones de vida de muchas poblaciones (p. 8).

Estas condiciones permiten el surgimiento de nuevos retos en materia socioambiental en el continente, en donde poblaciones indígenas, afro, campesinas y urbanas se han visto gravemente afectadas. Resulta interesante que, en el amplio espectro de trabajo de la HA, el escenario urbano y la realidad de la ciudad latinoamericana se ha ido constituyendo en un asunto de relevancia investigativa y política. Al respecto, Molano (2019) plantea la importancia de reconocer el contexto histórico en el cual emerge este campo de

trabajo, marcado por las tensiones geopolíticas que atravesaba el mundo entre el espectro capitalista y el socialista de la segunda mitad del siglo XX:

Desde la década de 1960 la sensibilidad histórica por los problemas ambientales venía produciendo lo que algunos autores denominaron el giro ambiental de las ciencias sociales, que dio origen a la ecología política, la antropología y la historia ambiental (Molano, 2019, p. 378).

Dentro de los enfoques de trabajo y los problemas que ha ido estudiando la historia ambiental urbana (HAU) se destacan: el acceso a la vivienda, la justicia ambiental, el crecimiento de la ciudad, la movilidad, la sostenibilidad ambiental, el aprovechamiento de las basuras y las fronteras urbano-rurales, problemáticas que han venido tomando importancia en las agendas políticas y de investigación. En esa medida, urge la necesidad de problematizar las ciudades de Colombia desde las perspectivas históricas y ambientales. En esta oportunidad, se aborda la minería en Bogotá desde el diálogo entre la HAU y la geografía urbana debido a los conflictos socioambientales generados por el extractivismo minero. En esa medida, se plantea que

La historia ambiental de la ciudad es un campo débilmente desarrollado. La mayoría de las investigaciones históricas sobre Bogotá abordan los problemas urbanos, la arquitectura, el espacio físico creado por el hombre, pero es muy poco el análisis sobre la relación entre el entorno urbano y ecosistemas naturales, o sobre ciudad y entorno natural, para citar sólo dos aspectos (Preciado et al., 2005, p. 17).

Algunos de los aportes de la HAU radican en el uso de enfoques y perspectivas interdisciplinarios y transdisciplinarios para dar respuesta a los vacíos analíticos de los temas ambientales urbanos, contribuyendo de esa manera a una mirada holística, amplia y compleja. Otra de las contribuciones son sus ejes temáticos, los cuales son múltiples, dinámicos y acordes a las necesidades de las poblaciones y los territorios, poniendo en diálogo abierto los elementos temporales, espaciales y sociales para brindar nuevas interpretaciones

a los problemas socioambientales del escenario urbano como el crecimiento urbano, el cambio del uso del suelo, las transformaciones en los ecosistemas y el aprovisionamiento de servicios públicos, entre otros.

En esa corriente, Preciado, Leal y Almanza (2005) han realizado una contribución de gran importancia para comprender el desarrollo urbano y social que ha tenido la ciudad de Bogotá. Como producto de sus disertaciones tenemos el libro *Historia ambiental de Bogotá siglo XX: elementos históricos para la formulación del medio ambiente urbano*, en el cual los autores logran realizar periodizaciones sobre las dinámicas urbanas propias de la ciudad de Bogotá desde mediados del siglo XIX, en donde se destacan las siguientes necesidades ambientales y territoriales:

- Crecimiento demográfico acelerado de la ciudad, lo cual implica una creciente demanda de bienes y servicios.
- Problemas de salud pública como resultado de la ausencia de alcantarillado, suministro y calidad de agua potable y manejo de residuos.
- Déficit de vivienda.
- Falta de políticas públicas para ordenar el territorio en torno a los ecosistemas.

Los anteriores problemas urbanos han sido permanentes en la historia de Bogotá e indudablemente cada uno responde a un momento histórico específico del proceso de configuración de la ciudad unido a la aparición de necesidades y ausencias en la población. Sin embargo, surge la pregunta: ¿cuál es la relación de las demandas sociales sobre el ambiente y el territorio? Algunas apreciaciones que se pueden deducir es que la ausencia de vivienda y alcantarillado, el cambio del uso del suelo y el manejo de residuos han generado una pérdida gradual y continua de algunos valores ambientales, como la capa vegetal, biodiversidad, pérdida de los cuerpos hídricos, contaminación del aire tras la liberación de partículas de polvillo, degradación del paisaje natural, afectando de manera directa los ecosistemas y las fuentes hídricas.

Respecto al abordaje desde la geografía urbana, esta ha constituido a la ciudad como su objeto de investigación asumiéndola como una unidad espacial, física y social en construcción permanente, con sus respectivas prácticas y dinámicas, las cuales arrojan como resultado el fenómeno urbano compuesto por una naturaleza multicausal propia. Al respecto, Espinosa (2009) señala que:

La realidad urbana latinoamericana, y en ella la colombiana, habla de procesos de segregación socioespacial, ya vividos por la ciudad de los llamados países centrales o “desarrollados”; de procesos de excepcional o muy rápido crecimiento urbano; de procesos de renovación urbana y, desde las ciudades, de una dinámica de transformación de las relaciones funcionales a escala regional y nacional (p. 190).

Por lo anterior, es conveniente abordar la naturaleza multicausal del fenómeno urbano y sus correspondientes conflictos socioespaciales en contextos propios. La geografía urbana contemporánea presenta debates internos a nivel epistemológico en donde discursos como los de la ecología urbana, el urbanismo marxista y el urbanismo posmoderno están en el centro del debate. Algunos de estos cuestionan el ordenamiento espacial acorde al modelo económico capitalista, en donde la discusión en torno a la justicia ambiental ha tomado relevancia en los últimos años por parte de movimientos sociales, centros de investigación y sectores espaciales.

Dentro de los debates que desde la geografía urbana han estado presentes en la agenda política, académica y social, tenemos los concernientes al emplazamiento, la morfología, la estructura espacial y social, el mercado del suelo, el uso del suelo, la planificación y el ordenamiento territorial, el derecho a la vivienda, al transporte y los problemas ambientales.

[...] la ciudad parece convocar la atención de la investigación social, debido al hecho cierto del avance inexorable del proceso global de urbanización y a un aumento sin precedentes del conflicto que en ellas se presencia por la supervivencia de grupos mayoritarios de población, cada día más excluidos

de condiciones de existencia y reproducción social y material (Espinosa, 2009, p. 201).

De acuerdo a lo anterior, conviene recurrir a la relación naturaleza-sociedad propuesta por la geografía urbana de corte ambiental para identificar cuáles han sido los conflictos ambientales y sociales que ha generado la minería en la ciudad, en donde la historia ambiental urbana, como metodología de investigación, propicie interpretaciones actuales desde una perspectiva interdisciplinar. En síntesis, la geografía urbana brinda importantes herramientas para estudiar la ciudad y las conflictividades socioambientales generadas por la minería en Bogotá, en donde categorías como el extractivismo permiten ampliar las comprensiones económicas, ambientales y políticas que existen en el territorio.

3. Herencia minera en la ciudad de Bogotá

3.1. Alfarería indígena, entre la espiritualidad y el territorio

Desde el período Herrera, un lapso de alrededor de 16 siglos entre aproximadamente el siglo VIII a. C. y el siglo VIII d. C. (2.800 y 1.200 AP) (Herrera, 2008, p. 12), en los actuales departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander, vivieron incrustados en la cordillera Oriental diferentes comunidades indígenas con importantes habilidades en la elaboración de cerámicas y en el uso de técnicas tradicionales, en donde la alfarería se constituyó en uno de sus rasgos distintivos por la gran calidad, belleza y complejidad relacionada con la gran familia de lengua chibcha, que trascendía lo material y llegaba a lo espiritual.

Sin embargo, es necesario aclarar que los procesos de aprovechamiento de dichos minerales no tenían la intencionalidad económica, lucrativa o acumulativa de riqueza; por el contrario, la finalidad consistía en suplir las necesidades básicas de los individuos o la comunidad. Ejemplo de esto fue la elaboración de

artefactos para diferentes ceremonias, el ajuar funerario, las vasijas para uso doméstico y los excedentes para hacer trueques con otras comunidades indígenas.

Durante el proceso de expansión urbana agenciado por Metrovivienda en el año 2008 en la localidad de Usme —al sur de la ciudad de Bogotá—, en la hacienda el Carmen y en medio de tres afluentes hídricos, el río Fucha y las quebradas La Riquelina y Agua Dulce, se encontró una gran necrópolis prehispánica con gran cantidad de piezas de cerámica. Se estima que el nivel de densidad de entierros es alto debido al largo período en que sirvió para las comunidades indígenas, ante lo cual se requieren más de 600 años para analizar la totalidad de las piezas que reposan en el subsuelo de las cerca de 30 ha que conforman la zona de protección arqueológica.

El otro gran hallazgo también está en el altiplano. En el marco del proyecto de construcción de una estación eléctrica de transición a cargo de Codensa y las Empresas Públicas de Medellín (EPM) en inmediaciones del municipio de Soacha y el Tequendama (Cundinamarca) también se hallaron vestigios arqueológicos que datan del período Herrera.

John Alexander González Larrota, Arqueólogo responsable de la licencia otorgada por el ICANH para este rescate, explicó que “la relevancia de este hallazgo reside en la información allí contenida sobre las pautas de asentamiento, el desarrollo arquitectónico y agrícola de las sociedades que habitaron el altiplano central colombiano y, en general, sobre aspectos demográficos en tiempos prehispánicos” (Empresas Públicas de Medellín, 2016).

En los dos hallazgos se logra entrever la estrecha relación de las comunidades prehispánicas con el territorio, los bienes comunes como el agua y en particular con la tierra y los minerales que allí se configuran, como las arcillas y rocas, las cuales eran cuidadosamente modeladas para la elaboración de cerámicas y utensilios destinados para diferentes usos, convirtiéndose así en una manifestación cultural cargada de significado, sentido y pensamiento.

Todos estos elementos de cultura material fueron empleados por los Muisca. Su fabricación y su uso también tuvieron atributos simbólicos. Estos finalmente se integrarían como parte de los elementos necesarios para emprender los rituales propiciatorios, conmemorativos o intronizatorios, indispensables para la continuidad de la vida (Becerra, 2010, p. 13).

En esa línea de análisis, Molina (2010) es contundente al señalar la amarga relación que se empieza a entretejer durante el período colonial entre los indígenas y los europeos, en donde las relaciones de imposición y barbarie son contundentes para desarrollar el proyecto de saqueo:

En la Sabana de Bogotá se dio un encuentro cultural entre la tradición ancestral, propia de los maestros alfareros muisca que habitaban en los actuales departamentos de Boyacá y Cundinamarca, y las técnicas de construcción que llegaron de España; aunque ese encuentro, como todos sabemos, fue impuesto por la fuerza (p. 36).

El sometimiento de la mano de obra indígena y los conocimientos que habían heredado por miles de años de sus comunidades en la alfarería y el procesamiento de arcillas fue utilizado en gran parte para la elaboración de tejas y ladrillos para ser usados por los españoles al momento de asentarse y “fundar” la ciudad de Santafé.

3.2. La herencia minera durante la Colonia en Santafé

Durante el período colonial y los inicios de la república se usaron otros materiales para la construcción de viviendas y edificaciones, cuya base eran las rocas y el procesamiento de arcillas que se encontraban a lo largo de los cerros Orientales de Bogotá. Otra de las materias primas utilizadas por la época fue la madera, cuyo uso fue intensificándose con el paso del tiempo como producto del aumento de la demanda para la cocción de los alimentos, la construcción de estructuras

y la cocción de arcillas con las cuales se elaboraban ladrillos y tejas de regular calidad. No es gratuito observar en fotografías antiguas de los cerros de Bogotá (hasta mediados del siglo XX) que se encuentran completamente deforestados. Según Martínez (1976, citado por Molina, 2010),

Los cerros los abastecían de los materiales necesarios para construir sus viviendas (con técnicas españolas), como la piedra caliza, que quemada al aire libre se transformaba en cal; la arena de peña, que mezclada con la cal generaba morteros de pega; la piedra de labor para reforzar cimientos y muros; las maderas duras para la estructura de muros y cubiertas; la leña para los chircales, las herrerías, las fundiciones y las cocinas; y por supuesto, la generosa arcilla, a partir de la cual se fabricaban, en los chircales, tablones, ladrillos y tejas de barro cocido además de adobes secados al sol (p. 35).

En contraposición, la ciudad de esa época no superaba las 100 ha de extensión territorial —concentrándose en la actual localidad de La Candelaria— y era el epicentro de los poderes económicos, políticos y religiosos. En el resto del territorio, la “potrerización” de la sabana y la explotación de yacimientos de arcillas, rocas y arenas fueron procesos paralelos que complementaban la economía colonial. La gran síntesis a la cual llega Molina (2010) es la estrecha relación que existe entre las características geológicas del subsuelo, la mano de obra indígena y las intencionalidades de las élites coloniales:

La ciudad colonial se hizo realidad gracias a las piezas cerámicas fabricadas en los chircales de los cerros Orientales, con la arcilla de sus laderas, la leña de sus bosques y el trabajo de sus alfareros. Durante la Colonia los alfareros muisca y sus descendientes hicieron a mano millones de piezas cerámicas para construir la ciudad (p. 56).

Es así como la herencia minera de la ciudad de Bogotá se remonta a aquellos años de la Colonia en donde la imposición fue la constante, si bien se prolongó históricamente en el territorio después del proceso

independentista del siglo XIX. En esa medida, Molina e Hinojosa de Parra (2011) mencionan la existencia de hornos para cocinar ladrillos desde mediados de 1831, compactos y horneados a altas temperaturas, en donde se usaba carbón mineral y maderas.

La gran fractura histórica en la construcción de vivienda y estructuras en la ciudad de Bogotá está en el proceso de modernización e incipiente industrialización que atravesó el país a inicios del siglo XX, en donde los pilares iniciales giraron en torno a la tecnificación y el mejoramiento del espacio urbano, razón por la cual el uso de materiales de construcción como el cemento hacen su aparición para el año de 1909 a cargo de la Compañía de Cementos Samper, en donde la influencia del pensamiento europeo y norteamericano en torno a la higiene, el confort y el clasismo, unido a procesos técnicos y tecnológicos, permitió nuevas maneras de entender lo urbano.

En medio del proceso de modernización y crecimiento de la economía nacional, los hijos del empresario y político liberal Miguel Samper Agudelo propusieron a la municipalidad proveer de energía eléctrica a la capital por medio de una planta hidroeléctrica ubicada en la hacienda El Charquito, en inmediaciones de Soacha y el salto del Tequendama, intentando replicar los avances técnicos y tecnológicos que vivía Europa tras la Revolución Industrial. Una vez recibieron los correspondientes permisos administrativos, los señores Samper Brush viajaron a Europa para contratar ingenieros, técnicos y empresas que asumieran la responsabilidad de construir la hidroeléctrica. Al respecto, Carrasco Zaldúa (2006) señala:

El cemento era transportado en barriles de madera revestidos con materiales que impedían el deterioro por la humedad, y exteriormente reforzados por cintas de alambre y bandas de acero para evitar daños durante el transporte (p. 27).

La fábrica de Cementos Samper instaló su sede principal en el sector de Sans Façon, en la calle 13 con carrera 17, cerca de la estación del ferrocarril.

Allí se procedió a montar un primer horno vertical del tipo llamado “de botella”, los molinos, talleres y el motor eléctrico de 15 HP para mover la maquinaria. Ésta había sido solicitada a Inglaterra, despachada por vapores desde Jamaica por los distribuidores Charles Lavy & Co. Ltd. de Londres (Carrasco Zaldúa, 2006, pp. 30, 31).

Es importante mencionar que la calidad del cemento producido era baja. Sin embargo, con el paso de los años se fue tecnificando, mejorando y ampliando la oferta de productos para la construcción, razón por la cual llegaron otras inversiones económicas para fortalecer la Compañía de Cementos Samper. Con el mejoramiento de la industria del cemento, la ciudad tomó un giro urbanístico diferente y sirvió de base para nuevas edificaciones de gran altura, consolidando así la estructura de hormigón (cemento, grava, piedra y agua), sumado al importante número de construcciones que el Ministerio de Obras Públicas realizó en el marco de la conmemoración del Centenario de la Independencia de Colombia. Así mismo, es de vital importancia reconocer que el proceso de formación urbana de Bogotá no fue homogéneo ni mucho menos planificado por el Estado.

3.3. Los chircales en la ciudad y el proyecto modernizador

En ese proceso de urbanización y parcelación, tenemos la hacienda Tunjuelo, de gran extensión desde la Colonia, en donde se cultivaba trigo, cereales y se criaban especies menores de ganado. Es importante mencionar la composición física de los suelos, que eran muy arcillosos como producto del régimen de lluvias y la cercanía a la cuenca hídrica del río Tunjuelo. Dicha hacienda fue fragmentada y parcelada desde la década de los cuarenta y dio origen a nuevos asentamientos urbanos en los bordes de la carretera que unía Usme con Bogotá, que carecían de agua potable, vías y equipamientos educativos. Es importante aclarar que el proceso de parcelación de dichas tierras

fue agenciado por actores privados, sin acompañamiento o regulación del sector público.

Al respecto, Zambrano (2004) señala que las intervenciones en la cuenca alta del río Tunjuelo concretadas en el embalse La Regadera generaron condiciones idóneas para la parcelación de importantes sectores de la cuenca media del Tunjuelo, su consiguiente urbanización y la extracción de material pétreo:

[...] facilitó la explotación de materiales de construcción, tales como gravilla, gredas y arena, cuya demanda se había incrementado por el crecimiento acelerado de Bogotá desde los años treinta. Es durante los años cuarenta que se instalan la fábrica Alemana de Ladrillos, en cercanía al barrio Meissen (p. 88).

Las décadas de los cincuenta y los sesenta fueron neurálgicas para el país e indudablemente para la ciudad debido a que en las áreas rurales —principalmente en departamentos como Boyacá, los Santanderes, Cundinamarca, los Llanos Orientales, Tolima y el Valle del Cauca— la Violencia bipartidista entre liberales y conservadores arrasaba con pueblos, veredas y caseríos en donde las prácticas de muerte, terror y barbarie fueron los factores que marcaron los más de 20 años que duró este periodo. Torres (1993) señala que las décadas de los cincuenta y los sesenta son muy importantes para el crecimiento demográfico de la ciudad de Bogotá:

En el plano demográfico, Colombia sufre un aumento poblacional acelerado desde 1930, alcanzando entre 1951 y 1964 su máximo grado de crecimiento. Simultáneamente vive una intensa concentración urbana, dejando de ser un país eminentemente rural a comienzos del siglo para convertirse en un país cuya población urbana actual constituye más de las tres cuartas partes del total (p. 19).

El abrupto cambio demográfico, ligado a la concentración de la población en las grandes ciudades, se convierte en generador de nuevas conflictividades y reivindicaciones socioespaciales debido a que los conflictos en el campo han estado relacionados con el uso

y la tenencia de la tierra, mientras en las ciudades los conflictos giran en torno a la adquisición de terreno para la construcción de vivienda, suministro de servicios públicos, búsqueda de empleo y equipamientos culturales.

En esa medida, en los actuales barrios de Las Cruces, Las Brisas, Girardot, Ramírez, Tunjuelito, Meissen, Santa Lucía, San Vicente, San Carlos, San Benito, Usme, La Picota, Chircales, Molinos, Altamira, Camino de Oriente e inmediaciones al 20 de Julio se fueron configurando y consolidando los chircales, entendidos como unidades de producción de ladrillo de manera artesanal en las cuales eran empleadas familias completas provenientes de las áreas rurales, quienes no tenían un salario definido y trabajan en las parcelas de los hacendados en toda la línea de producción del ladrillo. El proyecto modernizador de la ciudad terminó convirtiéndose en la representación de

[...] la “ciudad precaria y excluyente”, se observa en la siguiente figura el caso del desarrollo marginal en Bogotá, fenómeno localizado tanto en el interior de la ciudad, en áreas constituidas por edificios vetustos del centro histórico, como en zona alejadas y mal comunicadas, donde se han extendido los denominados “barrios de invasión”, áreas caracterizadas de manera inexacta desde la planificación urbana como “zonas subnormales” (Rivera Pabón, 2016, p. 165).

Al respecto, Martha Rodríguez y Jorge Silva, entre 1966 y 1971, realizaron la producción del documental *Chircales*, en el cual caracterizan las condiciones laborales de los trabajadores acompañadas de impactantes imágenes en blanco y negro, en donde el paisaje árido y solitario del suroriente de la ciudad contrasta con los testimonios de la familia Castañeda —Alfredo, María y sus 12 hijos—, todos campesinos con rasgos indígenas, quienes denuncian la dureza del trabajo, las jornadas laborales de más de 12 horas, las amenazas constantes sobre posible despido y los bajos salarios que reciben por parte de su patrón.

El obrero desalojado por la miseria y la violencia política traslada su estatus de siervo bajo un amo del

latifundio agrario al latifundio urbano. En manos de un señor terrateniente respaldado bajo un régimen, los chircales escapan de todo control laboral o estadístico (Rodríguez & Silva, 1971).

Las condiciones laborales de los obreros están determinadas por salarios a destajo, es decir, dependen del nivel de producción mensual, donde el hombre junto con su mujer e hijos constituyen la unidad económica de producción. El obrero no posee ni los medios de producción ni el producto final de su trabajo, es un obrero que recibe un pago semanal o mensual a destajo y es sometido a una total explotación en donde no existe seguridad social ni agremiación sindical que vele por sus derechos en esta labor que es su única posibilidad de empleo, condiciones que se mantuvieron hasta finales del siglo XX en los chircales y las ladrilleras del suroriente de la ciudad.

En el año 2002 se realizó un proceso de caracterización de los chircales en la localidad de Rafael Uribe Uribe en donde el rol de los niños y jóvenes es el centro de la investigación y se destacan las continuidades en torno a las precarias condiciones de trabajo de los niños, jóvenes y adultos. Es importante tener en cuenta que

[...] los niños se dedican a: cargar agua, cargar y descargar carretilla, encarar, amontonar y remojar tierra, retirar, y acercar los ladrillos y el carbón del horno (Empresa Nacional Minera [Minercol] & Cruz Roja Colombiana, 2002, p. 23).

Paralelo a los chircales, se fueron configurando y expandiendo las fábricas de ladrillo o “ladrilleras”, caracterizadas por realizar procesos de producción de ladrillo más tecnificados y diversos a escala industrial. Ladrilleras como Santafé y la Alemana ganan espacios, se empiezan a apoderar del negocio del ladrillo y paulatinamente aumentan el número de producción de ladrillos macizos y bloques huecos, los cuales fueron esenciales para la creciente demanda de materiales de construcción que requería la ciudad en su proceso de expansión urbana y construcción de vivienda legal, ilegal y “pirata”.

Es importante señalar que tanto los chircales como las ladrilleras se constituyeron como importantes centros de producción y empleo de poblaciones analfabetas, carentes de educación y formación profesional, muchos de los cuales eran desplazados por la violencia. Dentro de las denuncias a las ladrilleras en materia ambiental se encuentra la expulsión de dióxido de carbono por la quema excesiva de carbón en el proceso de cocción de los ladrillos al interior de los grandes hornos que pueden estar varios días a temperaturas que superan los 700 °C, lo cual genera emisiones de carbono contaminante a la atmósfera y afecciones pulmonares y respiratorias para trabajadores y habitantes del sector. Así mismo, la remoción en masa generó pérdida de capa vegetal e inestabilidad en el terreno.

3.4. Extractivismo minero en Bogotá: el caso de los parques minero-industriales del sur de la ciudad

Este apartado se relaciona con el entramado económico, territorial y social de la minería en la ciudad, razón por la cual conviene pensar en por qué hablar de extractivismo minero en Bogotá. Para esto se abordan las dinámicas espaciales y económicas que las empresas mineras han tenido en el territorio, donde los planteamientos de Göbell y Ulloa (2014), respecto a la categoría de extractivismo son los siguientes:

[...] un modo de producción a gran escala, orientado preferentemente a la exportación, e implica la instalación de un enclave transnacional en áreas periféricas. Esto requiere de conocimientos y tecnologías específicas y se basa en el desarrollo de infraestructura (vivienda, transporte, energía, etc.) y de determinados marcos legales y financieros. El Estado, tanto en sus niveles nacionales como sub-nacionales, tiene un particular interés en este modo de producción, debido a los ingresos fiscales y a las dinámicas de crecimiento económico que permite

generar, pero por lo general no toma en cuenta los costos ni los riesgos ambientales y sociales que implica. Esto responde a una visión de desarrollo que privilegia lo económico en un sentido de acumulación de riqueza (p. 15).

Para el análisis de la minería en Bogotá se propone asumir algunos de los elementos propuestos por las investigadoras Göbel y Ulloa (2014) que permiten realizar un estudio de caso sobre los parques minero-industriales, en donde se identifican algunos elementos que hacen parte de las economías extractivistas como la presencia de marcos jurídicos y legales al servicio del capital privado y extranjero, los cuales permiten o dan vía libre al desarrollo de la minería en el territorio. Adicional a ello, la instalación de un enclave transnacional en áreas periféricas resulta fundamental para comprender el componente territorial y geoestratégico en donde las empresas participan en complicidad con el Estado para el desarrollo de dichas actividades económicas, en las cuales prevalece el beneficio privado sobre el ambiental y colectivo, generando consigo un ciclo de acumulación de capital *versus* la prevalencia de conflictos socioambientales.

Esbozados los anteriores ejes de trabajo, se procede al análisis de algunos de los marcos legales que regulan la minería en Colombia y en Bogotá y que son un pilar clave de la economía del país. En el marco de la naciente Constitución Política de 1991, se realizaron reformas sustanciales a la jurisdicción ambiental del país con el objetivo de gestionar y regular las actividades mineras por medio de la Ley 99 de 1993 o ley del medio ambiente, la cual crea el Ministerio de Medio Ambiente

[...] como organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de impulsar una relación de respeto y armonía del hombre con la naturaleza y de definir, en los términos de la presente ley, las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y

el medio ambiente de la Nación a fin de asegurar el desarrollo sostenible.

En esa medida, también se regulan los mecanismos legales y técnicos que posibilitan la actividad minero-energética en el territorio nacional por medio del trámite de licencias ambientales, delimitación de áreas aptas para la minería, obtención de títulos mineros y responsabilidades ambientales de las personas naturales o las compañías que se dedican a la actividad extractiva y la transformación.

Además, se declara “la Sabana de Bogotá, sus páramos, aguas, valles aledaños, cerros circundantes y sistemas montañosos como de interés ecológico nacional, cuya destinación prioritaria será la agropecuaria y forestal” en el artículo 61 de la Ley 99 de 1993 de recursos naturales, que “blinda” los ecosistemas de la ciudad de Bogotá ante el desarrollo de actividad minera y extractiva gracias a las características geomorfológicas y el potencial hídrico y ambiental del ecosistema, destinando el suelo para la producción agrícola. Adicional a ello, por medio de la Resolución 222 de 1994 se reglamenta que la entidad encargada de regular las zonas aptas para la delimitación de los polígonos mineros es el Ministerio de Medio Ambiente, que “determinará las zonas en las cuales exista compatibilidad con las explotaciones mineras, con base en esta determinación la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca -CAR- otorgará o negará las correspondientes licencias ambientales”.

En medio de ese panorama legislativo de “control” institucional para conservar los diferentes ecosistemas y el ambiente, surgen ciertas irregularidades y contradicciones prácticas de parte del Ministerio de Ambiente, la Corporación Autónoma de Regional de Cundinamarca y la Agencia Nacional de Licencias Ambientales, quienes establecen de manera legal varios polígonos para la extracción de materiales para la construcción, como arenas, arcillas, rocas, derivados pétreos y gravillas, argumentando que el potencial del subsuelo del territorio es apto para suministrar materias primas para el sector

de la construcción, teniendo en cuenta el aumento en la demanda de la industria.

También con el objetivo de regular, controlar y disminuir los impactos ambientales de las canteras y fábricas artesanales procesadoras de materiales para la construcción, el Distrito decidió crear una política de ordenamiento territorial, suscrita mediante el Decreto 619 de 2000 con el cual se configuró el Plan de Ordenamiento Ambiental y Territorial. Por medio de este decreto se crea la figura de los parques minero-industriales, los cuales son concebidos como

[...] zonas en donde se permite desarrollar de manera transitoria la actividad minera, aprovechando al máximo sus reservas bajo parámetros de sostenibilidad ambiental. Constituyen zonas estratégicas para el desarrollo del Distrito, por ser las áreas que concentran los puntos de extracción de materiales necesarios para la construcción de la ciudad. De su manejo, control y seguimiento depende en gran medida el comportamiento económico del sector de la construcción.

Como resultado de esos procesos de concertación con personas naturales y empresas privadas nacionales y transnacionales, cooperativas y demás agremiaciones, se crearon dos parques minero-industriales (PMI), los cuales están localizados al sur de la ciudad y cuyas licencias ambientales para la extracción oscilan entre los 20 y los 30 años. Los PMI son Mochuelo (Ciudad Bolívar) y Tunjuelito; para el año 2003 se adjudicó un tercer PMI en Usme (Figura 1). Dichos PMI son operados por empresas privadas de carácter nacional e internacional como Holcim, Cemex y la Fundación San Antonio (adscrita a la Arquidiócesis de Bogotá), algunas asociaciones de pequeños empresarios y sociedades anónimas. Es importante mencionar que estos tres PMI funcionan legalmente por los aportes económicos o regalías derivadas de la venta de materiales de construcción en la ciudad que giran al Distrito.

Mediante el Decreto 469 de 2003 “por el cual se revisa el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.” queda estipulado que las entidades distritales

que se encargarán de regular y supervisar los procesos de explotación minera y el manejo ambiental y social son: el Departamento Administrativo de Planeación Distrital (DAPD), el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA), actual Secretaría Distrital de Ambiente, el Ministerio de Ambiente y la Corporación Autónoma de Cundinamarca (CAR). Algo preocupante es que a pesar de que estas instituciones sean las encargadas de regular la minería en la ciudad, cerca del 92% de la minería en Bogotá y en municipios de Cundinamarca es de carácter ilegal, ahondando aún más los conflictos socioambientales (Portafolio, 2012).

Lo anterior también demuestra la falta de efectividad en las pretensiones de focalizar, regular y controlar la actividad minera en polígonos determinados legalmente por medio de los PMI, mientras se mantienen otras expresiones de extracción como las canteras y las ladrilleras, que generan importantes daños ambientales y no pagan regalías. En un informe de la Personería de Bogotá, esta entidad hace un llamado a la Secretaría Distrital de Ambiente sobre esta situación. Así lo divulgó el periódico *Portafolio* en 2012:

El ente de control informó que de 108 empresas mineras que operan en la ciudad, 100 funcionan en la ilegalidad; 88 no tienen ningún papel soporte de actividad, 12 los tienen incompletos y solo 8 canteras tienen los documentos en regla para su funcionamiento. Las autoridades reportaron la existencia de 39 canteras en la Localidad de Usme, 28 en Ciudad Bolívar, 17 en Rafael Uribe Uribe, 13 en San Cristóbal, 10 en Usaquén y una en Santa Fe.

En promedio, son 98 las canteras ilegales que operan al sur de la ciudad y 10 más en los cerros de Usaquén. Sin lugar a dudas es una situación muy problemática por cuanto los daños ambientales y sociales son de gran envergadura, tales como remoción en masa, deforestación, pérdida de biodiversidad, perforación, pérdida de cuerpos de agua subterránea y contaminación, entre otros que generan pasivos ambientales que no son asumidos por ninguna entidad o persona

natural. Es muy importante señalar que estos impactos ambientales no son generados únicamente por la minería ilegal; bajo otras intensidades, la minería legal genera impactos que se supone deberían ser asumidos por medio de planes de manejo ambiental con criterios técnicos capaces de promover la rehabilitación del terreno, ya que esa es la contraprestación de las empresas con el Distrito y el ambiente.

La paradoja de la minería en la ciudad de Bogotá es que no ha generado beneficios colectivos más allá de extraer y transformar materias primas para la construcción y el enriquecimiento del capital privado y transnacional y, por el contrario, ha deteriorado y

modificado el ecosistema, agudizando en esa medida las tensiones sociales entre las comunidades —directamente afectadas por la actividad minera— y las empresas que se benefician de los procesos de extracción, donde se envuelve el deterioro acelerado de las viviendas, vías principales y secundarias de los barrios aledaños al [PMI], amenazas y señalamientos por parte de actores armados hacia los líderes sociales y ambientales que se oponen a la minería en la localidad, afectaciones en la salud respiratoria de los habitantes y pérdida de espacios de socialización ante la negativa de construir un parque ambiental en las zonas de presencia minera.

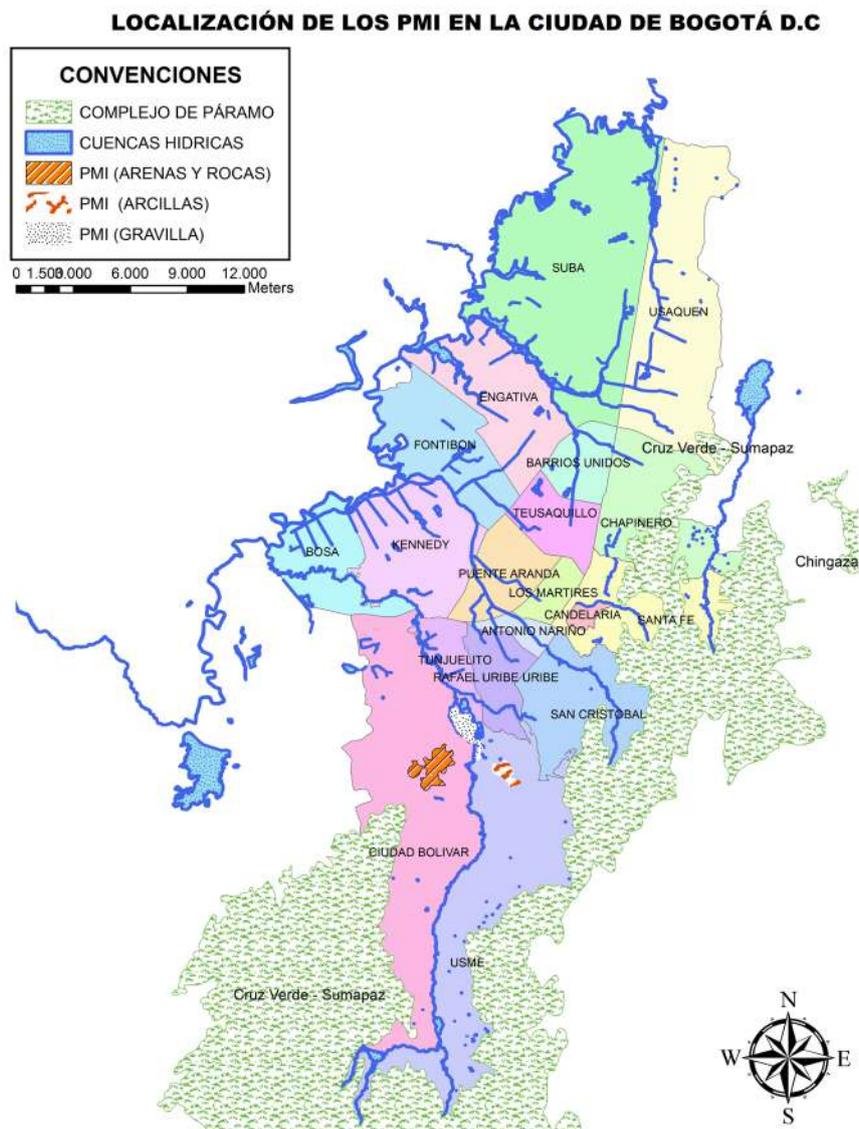


FIGURA 1. Mapa con la localización de PMI en la ciudad de Bogotá

FUENTE: elaboración propia.

3.4.1. Caracterización del PMI Tunjuelo

Es importante caracterizar de forma concreta los impactos sociales y ambientales que la actividad minera ha causado en los ecosistemas del sur de Bogotá. En primera medida, en la zona de operación del PMI del Tunjuelo hay antecedentes que se remontan a 1945, cuando la empresa Cementos Samper inició actividades a lo largo de la ronda del río Tunjuelo con la extracción de gravas. Sin embargo, a lo largo de más de 60 años el río ha tenido cuatro intervenciones en su ronda para optimizar la actividad minera, las cuales han sido periodizadas por diferentes investigadores de la siguiente manera:

1. 1952-1969: corte de un meandro.
2. 1969-1971: corte de un meandro en zona de la concesión de la Fundación San Antonio (actual mina Sánchez González).
3. 1971-1976: rectificación del río por un tramo de 1 km.
4. 1998: permisos otorgados por la CAR a la empresa Cementos Diamante S. A. mediante la Resolución 200 del 12 de febrero de 1998 para el corte de un meandro.

Como resultado de dichas intervenciones en la ronda del río, la localidad de Tunjuelito ha tenido repetidas inundaciones desde mediados de los años noventa y los principales afectados han sido los habitantes del sector, quienes en épocas de lluvias ven cómo las aguas del caudal copan los espacios de sus viviendas. El episodio de mayor impacto ocurrió en el año 2002, cuando el nivel del río creció de 1,5 metros de altura y, como medida para contener el caudal, el Acueducto de Bogotá decidió romper los jarillones construidos por las empresas mineras para delimitar el río con las cárcavas dejadas por la extracción de materias primas.

Como consecuencia de esa peripecia, cerca de 25 millones de metros cúbicos de agua fueron al fondo de las cárcavas de más de 40 metros de profundidad.

Aunque se pudo contener el alto nivel de agua, lo cierto es que esta quedó estancada y generó problemas de salubridad que afectaron directamente a la población y las dinámicas laborales de las empresas, las cuales decidieron interponer una demanda al Distrito por cerca de 400.000 millones de pesos.

Lo cierto del asunto es que la actividad extractiva de minerales en las riberas del río Tunjuelo ha afectado la estructura ecológica principal del sur de la ciudad, por cuanto la extracción de materiales de arrastre y vega propios de la formación geológica ha alterado el orden del suelo, el subsuelo y sus potencialidades para filtrar y regular el agua. Al respecto, De Roux señaló que:

Las llanuras aluviales se caracterizan por ser las áreas con el mayor potencial agro-ecológico, por la acumulación de sedimentos ricos en nutrientes y por las condiciones de humedad relacionadas con niveles freáticos (niveles de agua subterránea) cercanos a la superficie. Estos suelos han sido removidos y perdidos irreversiblemente por la actividad minera, y son más escasos aún por encontrarse cubiertos por pavimento en casi todo el resto del territorio urbano (Apuesta por la Ciudad, 2009).

Indudablemente el daño es irreversible debido a la intensiva actividad minera y a las desviaciones que ha tenido, razón por la cual se han perdido las llanuras de inundación en la cuenca media del Tunjuelo, espacio en el cual el río se ensancha, pierde velocidad y crea nuevos meandros para mejorar su capacidad hidráulica. Además de las desviaciones y las pérdidas de espacio que ha tenido el Tunjuelo, De Roux señaló que el problema es más complejo debido a que

[...] los taludes que quedan tras las extracciones de las gravas y arenas pueden fallar en cualquier momento y generar emergencias como la de mayo de 2009, cuando dos millones de metros cúbicos de tierra cayeron sobre el barrio Villa Jackie (Apuesta por la Ciudad, 2009).

Dichos sucesos ocurrieron a lo largo de la noche del 20 de mayo de 2009 en inmediaciones al polígono de extracción a cargo de Cemex. Aunque no se presentaron

personas heridas de gravedad o muertos por los sucesos, sí se presentaron pérdidas materiales en más de 90 predios, razón por la cual la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias de Bogotá (DPAE) declaró la alerta naranja de evacuación preventiva para los habitantes; además de ello, la empresa no dejó de operar y continuó con sus trabajos de extracción. El proceso de concertación entre la empresa y la comunidad afectada tuvo el acompañamiento de la Defensoría del Pueblo y la Contraloría, proceso en el cual la empresa compró los predios del barrio Villa Jackie a precios cuestionables, los afectados no quedaron del todo satisfechos y el espacio de intervención de la empresa aumentó.

Otros de los impactos sociales y ambientales que ha generado el PMI del Tunjuelo están relacionados con la indudable disminución de la calidad paisajística del entorno, disminución de la vida útil de las vías aledañas al PMI por el tránsito de vehículos pesados de las empresas, pérdida de recurso biótico, contaminación irreversible de acuíferos y aguas superficiales, riesgo de remoción en masa de los taludes mineros en un eventual sismo en la ciudad, cambios del microclima y generación de pasivos ambientales que deben ser asumidos por las empresas mineras que operaron en dichos lugares.

Aunque en el marco normativo existe la figura de *plan de manejo ambiental*, el cual es asumido por las empresas al momento de realizar procesos de extracción de minerales del subsuelo para cerrar el ciclo de explotación minera de manera sustentable, esto deja más preguntas que certezas debido a que las acciones antrópicas en los territorios alteran la estructura ecológica principal, generando desajustes irreversibles debido a que han sido sustraídos y alterados los ciclos de la naturaleza. En las siguientes fotografías aéreas se pueden identificar las diferentes intervenciones que ha tenido la ronda del río Tunjuelo a lo largo del siglo XX.

3.4.2. PMI El Mochuelo

El PMI El Mochuelo está ubicado en la localidad de Ciudad Bolívar. Sus particularidades residen en el

título minero 16.432 a cargo de la CAR que fue adjudicado el 9 de enero de 1998 con vigencia hasta el 8 de enero de 2028, debido a que dichos predios se encontraban en el área rural. Se caracteriza por ser el de mayor extensión, con 1.877 ha de las cuales se extraen rocas areniscas y arenas.

Los conflictos socioambientales que se logran identificar en la zona son: asentamientos informales en los bordes del polígono minero, pérdida del suelo agroecológicamente productivo, cambio del uso del suelo, pérdida y contaminación de cuerpos hídricos que genera desajustes estructurales al ecosistema subxerofítico, en un área caracterizada por ser espacios con poca precipitación en donde predomina la vegetación de arbustos de mediano tamaño.

Algunas de las tensiones a nivel social que ha generado el PMI en Ciudad Bolívar están ligadas a la cercanía de los polígonos de extracción a barrios y veredas en donde las poblaciones se han visto afectadas por enfermedades respiratorias, pérdidas de afluentes hídricos y de suelo con potencial para la agricultura, así como daños en la malla vial. Aunque en el momento en que fue adjudicado el polígono minero estaba en el área rural, en la actualidad la localidad ha crecido de manera exponencial hasta tal punto de compartir espacios con las empresas mineras. Otra particularidad del PMI es que se encuentra en límites con el municipio de Soacha, lo cual genera problemas por linderos y polígonos mineros.

4. Conclusiones

El presente escrito es el resultado de un proceso de revisión documental en el cual se identificó el deterioro ambiental generado por la minería y su relación con las comunidades en la ciudad de Bogotá. El estudio se centró en el suroriente de la ciudad. Algo a destacar son los antecedentes desde el período colonial sobre dinámicas de extracción de minerales para la construcción de edificaciones, lo cual fue denominado “la herencia minera”. El proceso de modernización de

la ciudad iniciado a mediados del siglo xx, unido a la aparición de las primeras industrias y fábricas procesadoras de materias primas para la construcción, como las que producen ladrillos y cemento, determinó los ejes de desarrollo y crecimiento urbanos.

En esa medida, las actuales localidades de la ciudad como Usme, Ciudad Bolívar, Tunjuelito, San Cristóbal, Rafael Uribe y Usaquén —las cuales eran grandes haciendas o municipios alejados del casco urbano— han sido polígonos mineros que desde hace más de 70 años ha abastecido la constante demanda de materias primas para la construcción, como arenas, rocas, gravas y arcillas. Es importante mencionar en que el proceso de investigación se establecieron otras periodizaciones y características de las dinámicas extractivas de la minería, las cuales transitan de la producción artesanal y rústica en los chircales a una con mayor sofisticación técnica como las ladrilleras, las cuales tuvieron gran relevancia hasta entrado el siglo XXI.

Sin embargo, el punto de inflexión histórica y productiva es la década de los noventa, en la cual diferentes entidades gubernamentales y ambientales, bajo la premisa de regular la extracción de materias primas, crearon la figura de los PMI, los cuales se han consolidado como polígonos mineros dentro del área urbana de Bogotá, en donde el capital transnacional y privado se ha consolidado. Este aporte teórico sobre el desarrollo histórico de la minería en la ciudad fue posible gracias a la implementación de algunas herramientas de la *historia ambiental urbana*, la cual se ha ido constituyendo en una metodología de investigación que permite comprender la realidad ambiental y espacial desde una perspectiva histórica, si bien el estudio sobre las dinámicas mineras desde esta perspectiva aún es incipiente.

Para finalizar, el problema de la minería gana espacios en la sabana y las autoridades competentes no han sido eficientes en su control y regulación. Si no se regula la construcción de vivienda y se amplía la demanda de materias primas, la minería estará latente en el paisaje de la ciudad y de la sabana de Bogotá. El debate y las disputas están abiertas.

Referencias

- Apuesta por la Ciudad (2009, agosto 28). *Minería en los antejardines: el caso del Tunjuelo*. <http://www.carlosvicentederoux.org/index.shtml?apc=r-xx-1-&x=6655>
- Becerra, J. V. (2010). *Arte y alfarería Muisca. Ancestros prehispánicos de Bogotá*. Departamento de Antropología, Universidad Nacional de Colombia.
- Carrasco Zaldúa, F. (2006). *La Compañía de Cemento Samper. Trabajos de arquitectura 1918-1925*. Planeta.
- Decreto 619 de 2020 (julio 28), por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para Santa Fe de Bogotá, Distrito Capital.
- Empresa Nacional Minera (Minercol) & Cruz Roja Colombiana (2002). *Coloreando el chircal*. Minercol.
- Empresas Públicas de Medellín (2016, julio 30). *Uno de los más importantes hallazgos arqueológicos del país*. <http://www.epm.com.co/site/Home/SaladePrensa/BoletinesEstamosAhi/EPMfinaliz%C3%B3elrescatedelhallaazgoarqueol%C3%B3gicoenNuevaEsperanza.aspx>
- Espinosa, M. (2009). Perspectiva de la geografía crítica en el estudio de la ciudad colombiana contemporánea. En J. W. Montoya (ed.), *Lecturas en teoría de la geografía* (pp. 198-234). Universidad Nacional de Colombia.
- Göbel, B. & Ulloa, A. (2014). *Extractivismo minero en Colombia y América Latina*. Universidad Nacional de Colombia.
- Herrera, M. (2008). Milenios de ocupación en Cundinamarca. En J. A. Gamboa (comp.), *Los muisca en los siglos XVI y XVII: miradas desde la arqueología, la antropología y la historia* (pp. 1-33). CESO, Ediciones Uniandes.
- Ley 99 de 1993 (diciembre 22), por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial* n° 41.146.
- Ministerio de Medio Ambiente (1994, agosto 3). Resolución 222, por la cual se determinan zonas compatibles para las explotaciones mineras de materiales de construcción en la Sabana de Bogotá y se dictan otras disposiciones.
- Molano, F. (2019). La historia ambiental urbana: contexto de surgimiento y contribuciones para el análisis histórico de la ciudad. *Anuario Colombiano de Historia Social y de la Cultura*, 43, 375-402.

- Molina, L. (2010). Alfarería y urbanismo. Los chircales de Santafé (hoy Bogotá) y su impronta en la arquitectura y el desarrollo urbano de la ciudad colonial. *Revista Nodo*, 8(4), 31-58.
- Molina, L. F. & Hinojosa de Parra, R. (2011). De la mampostería colonia al ladrillo a la vista. *Revista Nodo*, 5(10), 91-112.
- Portafolio (2012, noviembre 4). El 92,6% de la minería en Bogotá es ilegal. *Portafolio*. <http://www.portafolio.co/economia/finanzas/92-mineria-bogota-ilegal-98896>
- Preciado, J., Leal, R., & Almanza, C. (2005). *Historia ambiental de Bogotá, siglo XX: elementos históricos para la formulación del medio*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Rivera Pabón, J. A. (2016). Análisis geo-histórico del proceso de urbanización en América del Sur: de la ciudad indoamericana a la ciudad neoliberal. *Perspectiva Geográfica*, 1(21), 151-178. <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/perspectiva/article/view/4581/3854>
- Rodríguez, M. & Silva, J. (Dirección) (1971). *Chircales*. [Película].
- Sánchez-Calderón, V. & Blanc, J. (2019). La historia ambiental latinoamericana: cambios y permanencias de un campo en crecimiento. *Historia Crítica*, 74, 3-18. <https://doi.org/10.7440/historicrit74.2019.01>
- Torres Carrillo, A. (1993). *La ciudad en la sombra: barrios y luchas populares en Bogotá 1950-1977*. Cinep.
- Vega, R. (2014, agosto 18). *Extractivismo, enclaves y destrucción ambiental*. <https://rebelion.org/extractivismo-enclaves-y-destruccion-ambiental/>
- Zambrano Pantoja, F. (2004). *Historia de la localidad de Tunjuelito. El poblamiento del Valle Medio del Río Tunjuelo*. Editora Guadalupe Ltda.

LINDA LINNEY RUSINQUE QUINTERO ¹  ANGIE LORENA MOYANO MOLANO ² 
GRACE ANDREA MONTOYA ROJAS ³ 

Conectividad entre los Andes y la Amazonía, un análisis de la configuración del paisaje del departamento de Caquetá, Colombia

Recepción: 3 de junio de 2021 ▶ Evaluación: 15 de diciembre de 2021 ▶ Aprobación: 17 de diciembre de 2021

Resumen: En este trabajo se analizó cómo la configuración de los elementos del paisaje del departamento del Caquetá, al sur de Colombia, permite o restringe la propagación de flujos involucrados en la conectividad ecológica entre los Andes y la Amazonía, ya que este departamento se encuentra en la zona transicional de estas dos regiones. Desde el enfoque de la ecología del paisaje, se agruparon los elementos que componen este paisaje en cinco sistemas planetarios: atmosférico, hidrosférico, geosférico, biosférico y antroposférico. Se valoraron las condiciones de los elementos seleccionados por cada sistema asignándole un costo de 1 a 10 para posteriormente representarlos por medio de una superficie de costo, lo cual permite comprender de manera sistémica la dinámica de conectividad y facilita saber dónde y de qué manera la configuración del paisaje restringe o favorece el movimiento de los flujos, las relaciones o los procesos ecológicos. Esta superficie de costo permitió entender que la configuración del paisaje del departamento en un 83% de su área permite la conectividad con un alto movimiento de flujos entre los Andes y la Amazonia colombiana.

Palabras clave: *ecología del paisaje, conectividad, sistemas planetarios, flujos, paisaje, superficie de costo.*

Para citar: Rusinque Quintero, L. L., Moyano Molano, A. L., & Montoya Rojas, G. A. (2022). Conectividad entre los Andes y la Amazonía, un análisis de la configuración del paisaje del departamento de Caquetá, Colombia. *Perspectiva Geográfica*, 27(1), 86-105. <https://doi.org/10.19053/01233769.12944>

- 1 Especialista en gestión y planificación del desarrollo urbano y regional, Escuela Superior de Administración Pública (ESAP), Ingeos SAS, Bogotá, Colombia. Correo: lindarusinque@saltamontesoutdoor.com. CVLAC: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001790829&lang=es. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1999-786X>
- 2 Ingeniera geógrafa y ambiental, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA), Ingeos SAS, Bogotá, Colombia. Correo: angiemoyano@saltamontesoutdoor.com CVLAC: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001805712&lang=es. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1084-5192>
- 3 Postdoctorado en Biogeociencia, National Geophysical Research Institute, Hyderabad, India. Ingeos SAS, Bogotá, Colombia. Correo: gamontoya@saltamontesoutdoor.com. CVLAC: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001442009&lang=es. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9284-1111>

Connectivity between the Andes and the Amazon, an analysis of the landscape configuration of the department of Caquetá, Colombia

Abstract: This paper analyzed how the configuration of landscape elements in the department of Caquetá, southern Colombia, allows or restricts the spread of flows involved in the ecological connectivity between the Andes and the Amazon, since this department is located in the transitional zone of these two regions. From a landscape ecology approach, the elements that make up this landscape were grouped into five planetary systems: atmospheric, hydrospheric, geospheric, biospheric and anthropospheric. The conditions of the elements selected for each system were assessed by assigning them a cost from 1 to 10 and then representing them by means of a cost surface, which allows a systemic understanding of the dynamics of connectivity and makes it easier to know where and in what way the configuration of the landscape restricts or favors the movement of flows, relationships or ecological processes. This cost surface allowed us to understand that the configuration of the landscape of the department in 83% of its area allows connectivity with a high movement of flows between the Andes and the Colombian Amazon.

Keywords: *landscape ecology, connectivity, planetary systems, flows, landscape, cost surface.*

Conectividade entre os Andes e a Amazônia, uma análise da configuração da paisagem do departamento de Caquetá, Colômbia

Resumo: Neste trabalho se analisou como a configuração dos elementos da paisagem do departamento de Caquetá, no sul da Colômbia, permite ou restringe a propagação de fluxos envolvidos na conectividade ecológica entre os Andes e a Amazônia, já que este departamento se encontra na zona transicional destas duas regiões. Desde a abordagem da ecologia da paisagem, agruparam-se os elementos que compõem esta paisagem em cinco sistemas planetários: atmosférico, hidrosférico, geosférico, biosférico e antroposférico. Foram valorizadas as condições dos elementos selecionados por cada sistema atribuindo-lhe um custo de 1 a 10 para posteriormente representá-los por meio de uma superfície de custo, o que permite uma compreensão de maneira sistêmica da dinâmica de conectividade e facilita saber onde e de que maneira a configuração da paisagem restringe ou favorece a circulação de fluxos, as relações ou os processos ecológicos. Esta superfície de custo permitiu entender que a configuração da paisagem do departamento em 83% de sua área permite a conectividade com um alto movimento de fluxos entre os Andes e a Amazônia colombiana.

Palavras-chave: *ecologia da paisagem, conectividade, sistemas planetários, fluxos, paisagem, superfície de custo.*

1. Introducción

El paisaje es una expresión integrada por la relación ser humano-naturaleza representada en un sistema que adquiere sus características tras un largo periodo de tiempo (Vásquez & Andrade, 2016), dando lugar a áreas geográficas heterogéneas con diversos elementos que interactúan entre sí (Vila et al., 2006; Wu, 2019). Entonces, la ecología del paisaje busca también integrar al máximo dichos elementos, sean bióticos o abióticos, desde un análisis sistémico que permite comprender de una forma más aproximada a la realidad sus diferentes procesos (Vila et al., 2006). Von Bertalanffy (1993) coincide con la idea de abarcar este estudio como un sistema en el que se comprenden sus componentes y esto, a su vez, permite ver diferencias con otros sistemas, pero que, de manera conjunta, dos o más sistemas operan como un todo complejo determinando así los diferentes procesos en un paisaje.

El paisaje es un sistema compuesto por subsistemas divididos en componentes que contienen elementos que determinan la conectividad del paisaje, puesto que es su configuración la que permite o restringe la dispersión de los flujos ecológicos (Gurrutxaga & Lozano, 2008; Taylor et al., 1993).

Se abordaron cinco sistemas según la clasificación y definición de Montoya-Rojas (2018) y Montoya-Rojas et al. (2019), lo cual permitió analizar el comportamiento complejo de las relaciones entre los elementos y los componentes. El primer sistema, el atmosférico, engloba las variables meteorológicas y su dinámica tanto en el espacio como en el tiempo, seguido por el hidrosférico, donde se relaciona la dinámica e interacción entre los cuerpos de agua tanto superficiales como subterráneos; en el geosférico se observa las dinámicas geológicas, geomorfológicas y edafológicas; el biosférico está basado en la interrelación de la fauna y la flora y, por último, el sistema antroposférico, que corresponde al medio geográfico y social en el que se desarrolla la vida humana y cada una de sus actividades.

El impacto negativo de la pérdida de conectividad en el paisaje se acumula lentamente, demostrando que las pérdidas van más allá del momento concreto en el que se cambió la configuración original del paisaje (Saura, 2013). Es por esto que es importante analizar los flujos en el contexto del paisaje por donde se mueven y con esto aportar en los esfuerzos para la conservación de la naturaleza y la biodiversidad, contribuyendo así a la mitigación de los efectos del cambio climático (Crooks & Sanjayan, 2006, citado en Saura, 2013).

Para lo anterior se realizaron cinco matrices y una superficie de costo, las cuales son un producto del análisis cartográfico de diferentes insumos geográficos utilizando un sistema de información geográfica (SIG). La superficie representa la permeabilidad del paisaje a los flujos analizados, donde cada píxel tiene un valor referente a dicha permeabilidad (Correa-Ayram, 2017; Saura et al., 2011); por lo tanto, la superficie de costo permite identificar los lugares donde los diferentes flujos del paisaje son más o menos favorecidos (Balbi et al., 2019).

El departamento de Caquetá hace parte de la cuenca hidrográfica del río Amazonas, se encuentra en la zona transicional del sistema Andes-Amazonía y es un escenario ecológico con características especiales por ser la zona donde interactúan los ecosistemas montañosos de los Andes y la selva húmeda tropical amazónica en Colombia (Clerici et al., 2019; Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] & Patrimonio Natural, 2013). Sin embargo, este departamento ha sido protagonista de distintas olas extractivistas y dinámicas productivas que han modelado el paisaje actual (Ciro-Rodríguez, 2018), entre otras, la extracción de quina a finales del siglo XIX, del caucho a principios del siglo XX, luego, en los años treinta, la ganadería y a finales de los años setenta los cultivos de coca. En los últimos 40 años se ha incrementado la presión antrópica por la expansión agropecuaria, traducida en el agotamiento y la contaminación de recursos naturales, la pérdida acelerada de biodiversidad, la erosión, la degradación del suelo y la deforestación (Clerici et al., 2019).

En cuanto a la deforestación en el departamento, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), en sus boletines trimestrales de alertas tempranas de deforestación, menciona los principales núcleos de pérdida de bosque en Colombia: para el 2017, registró que 12 de los 24 núcleos se encontraban en la región amazónica, donde Caquetá es el departamento con el puesto de mayor porcentaje de hectáreas deforestadas (28%, con 60.373 ha), especialmente en los municipios de San Vicente de Caguán y Cartagena de Chairá, ubicados en el piedemonte de la región (IDEAM, 2017). Para el 2018, el IDEAM reportó una disminución del 10% de la deforestación nacional respecto al año anterior; sin embargo, el Amazonas presentó el valor más alto, con un 70,1% de la totalidad de deforestación del país, y Caquetá nuevamente ocupó la misma posición, con 46.765 ha deforestadas, sumando a la lista el municipio de Solano. Finalmente, para el último trimestre del 2019, el IDEAM (2019a) reportó que en Caquetá se encontraba el 26% del área deforestada del país concentrada en los tres municipios nombrados, en especial dentro de los parques nacionales naturales Serranía de Chiribiquete y Cordillera de los Picachos.

2. Metodología

2.1. Área de estudio

Aun cuando la ecología del paisaje no responde a delimitaciones político-administrativas (Serrano, 2012), se toma como área de estudio el departamento de Caquetá por su ubicación (Figura 1) entre los Andes y la Amazonía al extenderse desde la cordillera Oriental hasta la selva amazónica, incluyendo la Serranía de Chiribiquete (CEPAL & Patrimonio Natural, 2013). Caquetá está localizado al sur de Colombia, cuenta con un área de 90.108 km² y es el tercer departamento más grande del país, ya que cubre aproximadamente el 8% de su área continental. Cuenta con una población de 359.602 habitantes (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2018) y

administrativamente está dividido en 16 municipios, de los cuales los de mayor extensión son San Vicente del Caguán, Cartagena del Chairá y Solano. Sobre estos tres municipios se encuentra el 75% del área total del Parque Nacional Natural (PNN) Serranía de Chiribiquete, el área protegida más extensa del país.

2.2. Matrices de costo

Saura et al. (2011) y Saura (2013) afirman que la conectividad debe medirse como un aspecto funcional que incluye la influencia de la configuración del paisaje en la conectividad de los fragmentos que se desean evaluar, primero, analizando distintos flujos ecológicos por separado para posteriormente integrar todos los resultados para identificar las zonas del paisaje más relevantes en la conectividad y reconocer la localización de los obstáculos que impiden su propagación. Para esto se elaboró una superficie de costo que permite identificar de manera aproximada las áreas en donde es o no favorecida la conectividad del paisaje (Balbi et al., 2019; Saura, 2013). Esta superficie se generó a partir de la ponderación de cinco matrices de costo resultantes, una por cada sistema planetario.

Las matrices de costo son el resultado del análisis de conectividad de los diferentes elementos geográficos agrupados por cada sistema planetario y se construyeron a partir de los valores asignados a cada píxel correspondiente al costo energético que le supone a un flujo recorrer este espacio. En este caso, dichos valores fueron adaptados de la metodología de Beier et al. (2009), donde se utiliza una escala de 1 a 10 con cuatro intervalos (Tabla 1). Esta valoración se realizó por cada sistema planetario según los elementos considerados como influyentes en la propagación de flujos, como desarrollan Moyano-Molano y Rusinque-Quintero (2020). La escala para construir estas matrices en función de los criterios de análisis e insumos disponibles fue 1:100.000 y generaron un estudio semidetallado (Montoya-Rojas, 2018).

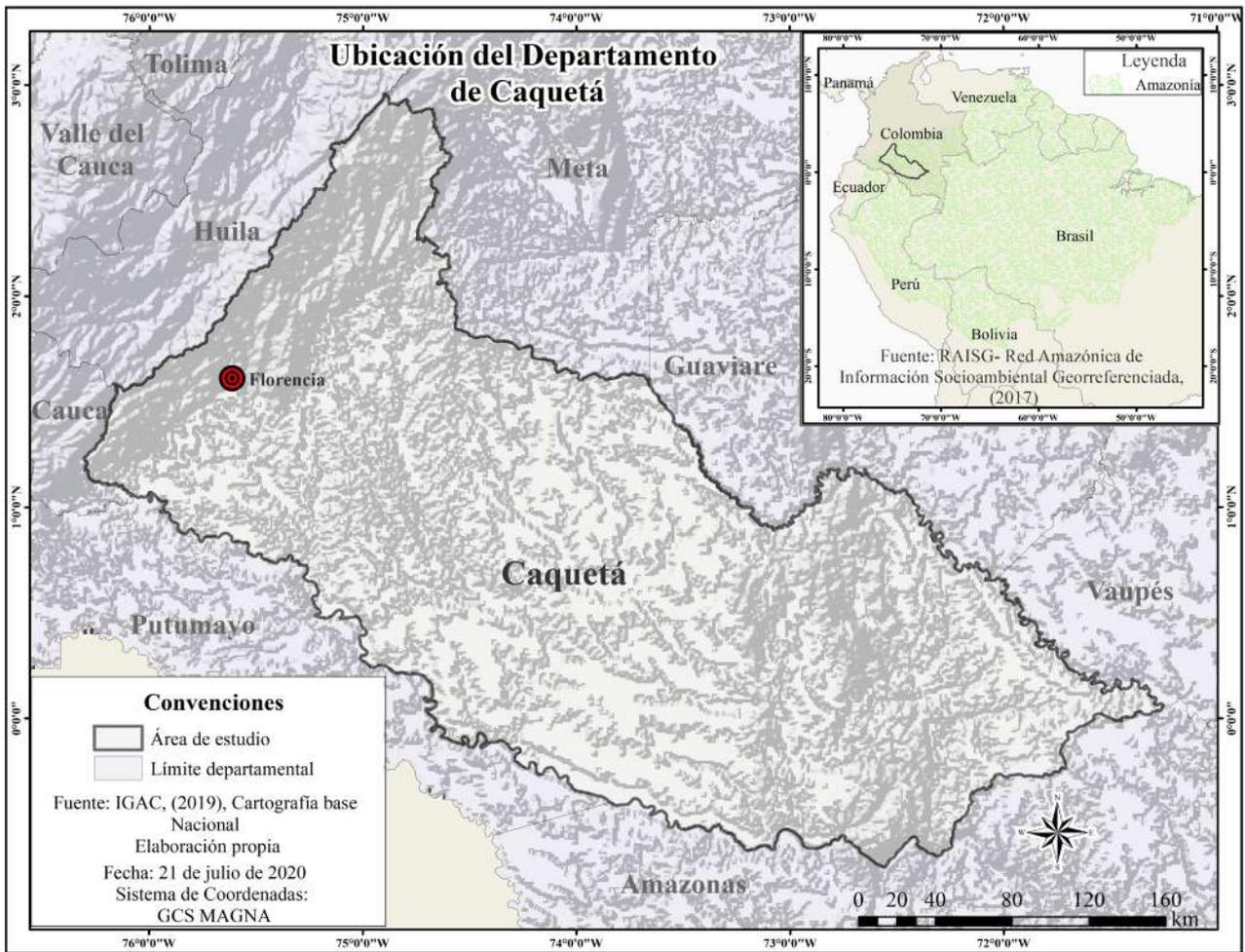


FIGURA 1. Área de estudio

FUENTE: elaboración propia.

TABLA 1. Escala de costos

Escala	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
característica de los flujos	Alto movimiento			Movimiento moderado		Movimiento con dificultad		Movimiento restringido		

FUENTE: elaboración propia con base en Beier et al. (2009).

2.3. Sistemas planetarios

A continuación, se especifica la metodología para la asignación de costos para cada uno de los sistemas. Es importante mencionar que los elementos seleccionados para cada uno están condicionados por la disponibilidad de la información geográfica en cuanto a escala y temporalidad.

2.3.1. Sistema atmosférico

La precipitación se consideró como el elemento influyente dentro del sistema atmosférico, dado que esta favorece el equilibrio del agua tanto en sistemas superficiales como subterráneos. Altas precipitaciones compensan el consumo elevado de agua por la vegetación densa, dada su tasa de transpiración (Shaxson

& Barber, 2005). Se infiltra y percola alimentando las aguas subterráneas, corre como flujo superficial y es aprovechada por las plantas; favorece el flujo de nutrientes, microorganismos y materia orgánica en el suelo o simplemente satura la superficie (Shaxson & Barber, 2005). La información utilizada corresponde al promedio multianual 1981-2010 (IDEAM, 2014) y los costos se asignaron dependiendo de la magnitud en milímetros de precipitación.

2.3.2. Sistema hidrosférico

La dinámica hidrológica contribuye a los fluidos vitales del paisaje (Etter, 1991). Por ejemplo, los ríos y quebradas son un sistema de circulación lineal *per se* con el propósito de dar sustento en todo su recorrido a la vida en sus diferentes formas (Campoblanco & Gomero, 2000); las lagunas y pantanos son primordiales en el movimiento de especies, de nutrientes, en la regulación hídrica, climática y la calidad del aire (Borja et al., 2012).

Los costos fueron asignados dependiendo de las condiciones registradas en literatura secundaria sobre los cuerpos de agua, consignados en la cartografía base del departamento (Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC], 2018). Los valores dentro del primer intervalo (1-3) corresponden a los cuerpos de agua que no registran grandes perturbaciones; por el contrario, los costos de 5 y 6 se asignaron dependiendo del nivel de perturbación antrópica: el mayor costo (6) para cuerpos con presencia de mercurio, consecuencia de la explotación de oro (Salazar et al., 2019), y un costo de 5 a los cuerpos de agua cercanos o expuestos a la contaminación por aguas residuales.

En cuanto a la dinámica hidrogeológica, se tomaron las zonas potenciales de recarga de aguas subterráneas, clasificadas en alta, moderada, baja y muy baja potencialidad (IDEAM, 2019b), representadas a escala 1:1.000.000, con lo cual se rompe el parámetro de escala estimada para este estudio; sin embargo, se consideró útil ya que en términos hidrogeológicos se

abarcan flujos hídricos a gran escala y la metodología que desarrolló el IDEAM (2010) tuvo en cuenta la variabilidad geográfica y geológica del país, indicando que todos los sistemas de flujo están contenidos dentro de escalas regionales, en este caso, el área que abarca la Amazonía colombiana (Thót, 1963).

Considerando de manera sistémica cuán influyente es cada zona según su potencialidad de recarga en el conjunto de flujos subterráneos, se asignaron los costos: a las zonas con mayor potencial de recarga les corresponde el menor costo del intervalo 1-3 por ser zonas de protección especial, ya que la Ley 99 de 1993 considera que “Las zonas de páramos, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos serán objeto de protección especial”, y para las zonas de potencialidad moderada, baja y muy baja el costo aumenta conforme disminuye su potencialidad.

2.3.3. Sistema geosférico

Desde el componente edáfico fueron asignados costos por la presencia de los siguientes componentes en cada tipo de suelo: materia orgánica, minerales, microorganismos, aire y agua, puesto que la dinámica e interacción entre cada uno determina su funcionalidad (Shaxson & Barber, 2005), con costos bajos si interactúan todos los componentes y costos altos si carecen de ellos.

Se analizaron las características de los suelos del departamento (IGAC, 2014) agrupados por el nivel de suborden según la clasificación del Departamento de Agricultura de los Estados (USDA, por su sigla en inglés) en Soil Survey Staff (2014) y se obtuvieron 12 diferentes subórdenes en los órdenes inceptisoles, entisoles, alfisoles, andisoles, ultisoles y oxisoles; además se identificaron tres suelos especiales asociados a centros urbanos, cuerpos de agua y afloramientos rocosos.

Respecto a los suelos especiales, los centros urbanos son catalogados como antrosiles debido a su fuerte transformación física y química; se trata de suelos

compactos que carecen de poros, lo cual dificulta sus flujos (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2008). Los de los cuerpos de agua son denominados entisoles de cuerpos de agua por su relación con materiales aluviónicos, sin embargo, es importante aclarar que se considera que no existe suelo si la zona está cubierta en forma permanente por agua a 2,5 m de profundidad, lo cual impide por completo el desarrollo de vegetación (Soil Survey Staff, 2014). Por último, se encuentra el regolito que corresponde a partículas de rocas que no constituyen un suelo formado (Montoya-Rojas, 2018). Además, se tuvieron en cuenta los suelos con prioridad de conservación debido a su alta susceptibilidad a la erosión o su importancia por estar asociados a ecosistemas estratégicos como los páramos (Palacio, 2015).

2.3.4. Sistema biosférico

En este sistema, los elementos que condicionan el comportamiento de flujos son el tipo de vías y la cubierta biofísica. La cobertura está relacionada con organismos tanto animales como vegetales, ya que esta hace parte del entorno de las especies y particularmente de las características que determinan dónde estas se encuentran o no (Bamford & Calver, 2014). Una estrategia para determinar los tamaños de los bloques de hábitat en los que se realizan actividades de conservación es la selección de un número pequeño de especies denominadas “especies focales”, suponiendo que al usar los requisitos espaciales de estas en zonas suficientemente grandes e interconectadas cumplirían con los requisitos de las demás especies que allí habitan (Dinerstein et al., 2000, citado en Kattan et al., 2008). Para este sistema se utilizó esta metodología tomando tres especies focales según Kattan et al. (2008), quienes mencionan que se deben considerar especies emblemáticas de la región, con interés para conservación, que cumplan características ecológicas contrastantes y de las que se tenga información disponible. Además de esto, se verificó que estas especies

estuviesen presentes en la mayoría de las áreas protegidas del departamento, ya que al contener áreas protegidas tanto en los Andes como en la Amazonía se garantizaba la distribución de las especies en las dos regiones. Así pues, las especies focales seleccionadas fueron el jaguar (*Panthera onca*), el mono churuco o mono lanudo gris (*Lagothrix lagotricha lugens*) y el águila arpía (*Harpia harpyja*).

Para la matriz de costo se relacionaron las coberturas que pudiesen restringir o no el movimiento fluido de las especies focales. Para ello, se tomaron las coberturas del Sistema de Monitoreo de las Coberturas de la Tierra de la Amazonía Colombiana (Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2018), que están basadas en la metodología Corine Land Cover para Colombia; en este caso, se presentaron 45 coberturas. Cada cobertura fue calificada con un costo por especie focal, sin embargo, posteriormente se representó una matriz con la ponderación de los valores asignados. Se clasificaron en el intervalo de mayor costo (8-10) aquellas coberturas evitadas por las especies. Las coberturas que para cada especie representarían un lugar utilizable, pero no adecuado para su reproducción, fueron calificadas en el intervalo 6-7, mientras que se calificaron entre 4-5 aquellas que permiten una reproducción marginal y de 1-3 las coberturas que cumplen con las condiciones del hábitat reproductivo preferido por la especie (Beier et al., 2009).

Junto con las coberturas también se tuvieron en cuenta las vías, ya que estas tienen un impacto negativo sobre la fauna silvestre porque causan fragmentación, modificación de hábitat, cambio en los patrones reproductivos y mortalidad en la fauna que por allí transite (De La Ossa et al., 2015). Las vías tomadas de la cartografía base del departamento están clasificadas según su amplitud, el material con el que están construidas y el volumen de tráfico que circula por ellas (IGAC, 2010). Así pues, se calificaron según el peligro que estas representan para las especies: aquellas con mayor volumen de tráfico y revestidas de materiales

que permiten la circulación a gran velocidad fueron calificadas dentro del intervalo más alto de la escala, mientras que aquellas que solo permiten el tráfico de vehículos de tracción animal o personas y sin revestimiento fueron contempladas en el siguiente intervalo.

2.3.5. Sistema antroposférico

En la matriz de costo de este sistema se tuvo en cuenta al ser humano como transformador de la naturaleza (Zubelzu & Allende, 2015) y se tomó lo propuesto por Montoya-Rojas (2018) para analizar este sistema desde tres componentes, agrosistema, antroposistema y tecnosistema, para posteriormente representarlos en una única matriz.

Agrosistema: definido por Montoya-Rojas (2018) como aquel en el que se tiene en cuenta el servicio de abastecimiento, en especial de alimentos y materias primas. Mata Olmo et al. (2009, citado en Zubelzu & Allende, 2015) indican que el paisaje visto por el ser humano es concebido como sustento de actividades productivas. Por esto, se tomó la capa de coberturas del 2018 del departamento, ya mencionada en el sistema anterior, pero ahora con énfasis en las coberturas intervenidas por el ser humano para dichas actividades, como los territorios agrícolas y áreas seminaturales en las que, según la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (Corpoamazonia, 2012), se llevan a cabo actividades como ganadería y agricultura. También se consideró la extracción de hidrocarburos y la pesca, ya que esta última es una de las actividades productivas más importantes de la región amazónica.

Cada una de las actividades mencionadas genera demanda del suelo y por ello la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA, 2014) tiene en cuenta la vocación de este. Basándose en esto, se relacionaron únicamente las coberturas intervenidas por el ser humano con la vocación del suelo, información que fue obtenida de los Mapas de Clasificación de las Tierras por su Vocación de Uso a escala 1:100.000

elaborados por el IGAC (2017), donde se especifica que el objetivo principal de la vocación es la determinación del uso más apropiado que puede soportar cada suelo, buscando una producción que no deteriore los recursos naturales. Este insumo contiene un atributo referente al uso principal recomendado desde el punto de vista del desarrollo sostenible y fue usado para realizar la comparación (IGAC, 2013). La asignación de costos se realizó de la siguiente manera: costo de 1 para aquellas coberturas que por su actividad coincidieran con la vocación del suelo y luego, para aquellas coberturas que no tuviesen coincidencia, se les calificó según la categorización por niveles del estado de conservación de los suelos propuesta por el Instituto SINCHI para los suelos de la Amazonía (Peña-Venegas & Cardona, 2010).

Ahora bien, para adecuar cada uno de los niveles a la escala manejada por la metodología de Beier et al. (2009) fueron calificadas las coberturas del nivel 1 dentro del intervalo de 2-3, luego las de nivel 2 en el intervalo de 4-5, las de nivel 3 de 6-7 y aquellas que se encontraran en el nivel 4 y 5 se les dio un costo dentro del intervalo de 8-10.

Antroposistema: este componente es definido como el suelo transformado por el ser humano para la construcción de infraestructura que satisface sus necesidades básicas como salud, educación, vivienda, empresas y vías (Montoya-Rojas, 2018). En el área de estudio se identificaron como parte de este los aeropuertos, las áreas urbanas, las vías y la red de ríos navegables. Esta infraestructura fue calificada según su contribución en la interacción de la población; Rozas y Figueroa (2006) mencionan que la representación física del concepto abstracto de conectividad es la estructura conformada por redes de corredores que sirven para movilizar bienes, servicios y personas entre distintos puntos del territorio.

En primer lugar, el transporte aéreo contribuye a la conexión y la inclusión social porque promueve la conectividad interregional y facilita el comercio y el intercambio de conocimientos e ideas (Rozas &

Figueroa, 2006), por esta razón los aeropuertos del área del departamento que permiten un alto movimiento de flujos representan un costo 1.

Otro elemento que se evaluó son las zonas urbanas de los municipios, que conforman conjuntos de estructuras agrupadas y delimitadas por calles o carreras. Estas áreas cuentan por lo general con dotación de servicios esenciales como acueducto, alcantarillado, electricidad, gas, colegios y hospitales (DANE, 2009). Al ser puntos de concentración de estos servicios para el ser humano, se les asignó igualmente un costo de 1.

Respecto a las vías, las condiciones de estas determinan los tiempos de viaje, los costos productivos, la accesibilidad a mercados y la generación de bienestar social (Miranda, 2016). A mayor diversidad vial entre vías de tipo 1 a 3, mejor será el bienestar socioeconómico (Durango, 2016), por esta razón las vías tipo 1 y 3 representan un costo de 1. Luego las demás fueron calificadas según el volumen de tráfico que permiten y la calidad de su revestimiento: las vías tipo 4 y 5 se encuentran en el intervalo de costo de 4-5 debido a que permiten un movimiento moderado y las vías tipo 6 y 7 cuentan con un costo de 6 ya que por ellas se dificulta el movimiento.

A pesar de que los ríos son elementos naturales, han pasado a ser entendidos como parte del ensamblaje dentro de la infraestructura de transporte (Serje & Ardila, 2017), por lo cual se tomaron en cuenta los ríos pertenecientes a la red primaria y secundaria de navegación. En la red primaria está el río Caquetá y en la secundaria los ríos Caguán, Orteguzza, Apaporis y Yarí, según el Ministerio de Transporte (2010). Corpoamazonia (2011) menciona la importancia de esta red fluvial a través de la cual se establece comunicación entre las zonas rurales más apartadas de la concentración urbana del departamento y por esta razón fueron calificados dentro del intervalo 1-3 debido a que por medio de ellos se facilita el movimiento.

Tecnosistema: en este componente se incluyen las zonas que cuentan con alguna figura legal de

conservación o manejo especial (Montoya-Rojas, 2018). Bajo esa definición se tomaron las diferentes áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Colombia (SINAP) y otras áreas con figuras legales de conservación, como resguardos indígenas y zonas de reserva campesina.

En cuanto a los resguardos indígenas y las zonas de reserva campesina, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAVH) y la Fundación Natura (2019) indicaron que estos territorios son de gran importancia en términos de biodiversidad, servicios ecosistémicos y valores culturales debido a las prácticas de estos grupos a raíz de las formas de gobernanza comunitarias.

Teniendo en cuenta lo anterior, se dio un costo a cada una de estas áreas representadas a partir del nivel de conservación y el manejo especial de recursos naturales a través de las figuras legales que dichas áreas representan. En este caso, se asignaron valores en el intervalo de 1-3, puesto que todas las áreas presentan un manejo especial y preservan alguna parte del sistema natural, unas en mayor grado que otras. Las áreas calificadas con 2 son aquellas que permiten el uso de los recursos naturales dentro de estas, pero sin una población beneficiaria específica. Esto podría dar lugar a conflictos, como en el caso de las reservas forestales protectoras y los parques naturales regionales que se encuentran coordinados por dos Corporaciones Autónomas Regionales distintas, con excepción del Parque Natural Regional Miraflores Pichachos (Bonilla & Higuera, 2016). Las áreas calificadas con 1 tenían un manejo especial tanto de forma institucional como de la población que las habita, dadas las relaciones de gobernanza donde las reglas de uso y gestión se producen en deliberación entre actores heterogéneos (Palacio, 2015), contribuyendo de forma significativa el cumplimiento de los objetivos de conservación planteados para cada área protegida (Cortes, 2018). Aquellas áreas sin figura legal de conservación, pero con cobertura vegetal no modificada, representaron un costo de 3.

2.3.6. Superficie de costo a partir de los sistemas

Finalmente, se realizó la superficie de costo con la herramienta *Weighted Overlay* de *ArcGIS* a partir del procesamiento conjunto de las cinco matrices de costo resultantes de cada sistema mencionado, donde cada sistema tiene la misma importancia dentro de la superficie, contribuye en un 20% al procesamiento y como resultado se obtiene la representación del costo de la propagación conjunta de los flujos considerados dentro del paisaje del departamento de Caquetá.

3. Resultados

Los resultados representados en la Figura 2 (a-e) son las matrices de costo, un conjunto de mapas que tras el análisis y la asignación de costos a los elementos de cada sistema planetario muestra una aproximación de los lugares y la respuesta de los flujos frente a la configuración del paisaje, con los respectivos porcentajes que ocupan en el área de estudio.

Para el sistema atmosférico se identificaron precipitaciones entre 1.000 y 4.000 mm anuales, donde la mejor valoración en la escala de costo es para las zonas con mayor magnitud, ya que estas magnitudes en la región favorecen el alto movimiento de flujos, ya sea transitando por los suelos, compensando el consumo elevado de la vegetación o contribuyendo a la recarga de acuíferos. Alrededor del 64% del departamento presenta un costo de 1, mientras que los costos de 2 y 3 corresponden al 36% restante.

En el sistema hidrosférico se reunieron los cuerpos de agua superficiales y las zonas potenciales de recarga y se obtuvo como resultado una matriz conjunta con costos entre 1 y 6. Se aprecia cómo las zonas con el menor costo están en inmediaciones de la serranía de Chiribiquete y de Araracuara, donde el costo 3 tiene la mayor cobertura, con casi el 53% del área de estudio, mientras que costos más altos (5 y 6) corresponden a los flujos relacionados con los cuerpos

de agua contaminados con aguas residuales o metales pesados; sin embargo, estos últimos ocupan menos del 1% del área total del departamento, lo cual da a entender que en términos del sistema hidrosférico se tiene un alto movimiento de flujos.

El tercer sistema, el geosférico, dio como resultado que menos del 0,1% del área de estudio corresponde a antropoles, como suelos asociados a los centros poblados del departamento. En su mayoría, los ríos principales y algunas rocas o regolitos presentan costos de 5 ya que por sus características no permiten el flujo de la totalidad de los componentes del suelo, sin embargo, en términos generales, el área de estudio, en un 76%, presenta costos dentro del primer intervalo (1-3), denotando así un alto movimiento de los flujos asociados a los suelos.

El sistema biosférico junto con el sistema antroposférico, dada su dinámica, son los que contienen valores dentro de los cuatro rangos de la escala. En el biosférico, las zonas con costos de 8 a 10 cubren el 21% del departamento y las que presentan costos de 4 a 7 abarcan un poco menos del 10%. Sin embargo, aun cuando resalta el área donde la propagación de flujos, en este caso, de las especies focales, se ve limitada, en la mayor parte (69%) del departamento estas no se ve afectadas.

El águila arpía es sensible a la contaminación y a cambios en la calidad del hábitat (Piana, 2007), ya que prefieren principalmente bosques primarios no inundables o lugares con árboles altos para anidar, sin embargo, también pueden hacerlo cerca a zonas intervenidas de forma no mecanizada por el ser humano. Por el contrario, los lugares con extracciones forestales y explotación de palmeras con fines comerciales y cercanos a vías principales, aunque son transitados por el ave, no son sus áreas preferidas, ya que los nidos que allí construyen son en su mayoría abandonados por el ave (Piana, 2007).

En cuanto al jaguar, Payán y Soto (2012) describen, como amenazas para la especie, la cacería,

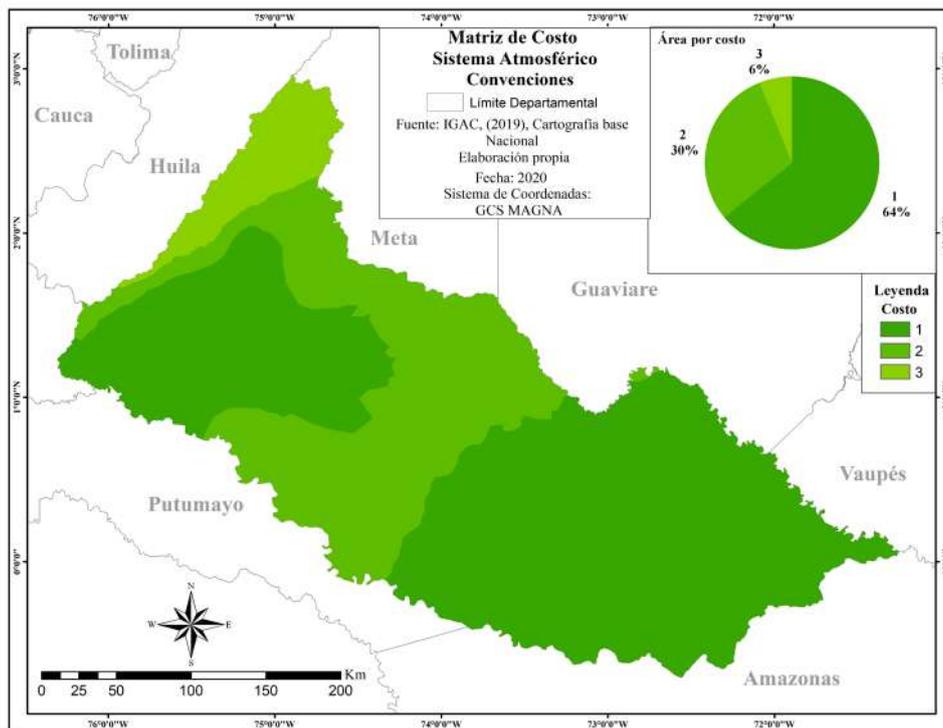
particularmente por parte de ganaderos, la fragmentación de la población por las vías, el avance de la frontera agrícola y la minería (Payán et al., 2015). Se encuentra muy activo durante el día o la noche en zonas de baja perturbación antrópica, sin embargo, se ha observado la especie en cercanía a zonas de plantaciones de palmas de aceite y bosques secundarios (Payán et al., 2015). Payán y Soto (2012) describen que esta especie frecuenta ríos y depósitos de agua dulce y que las poblaciones de jaguar habitan bosques y sabanas tropicales, así como bosques de galería asociados a ríos, ciénagas y playones, y también señalan que las coberturas en las que se evidencian bosques fragmentados están relacionadas con otros cambios ecológicos como la caza, las quemas y la tala, además de que el tamaño de los parches empieza a limitar su supervivencia y afirman que este es el mamífero que primero desaparece con el avance de la frontera agrícola.

En cuanto al mono churuco, este evita las coberturas donde no hay bosque puesto que suele habitar en árboles altos y ocasionalmente baja al suelo. Ya que es improbable que pueda subsistir en otro hábitat diferente (National Research Council, 1976), es importante recalcar que esta especie tiene una función primordial

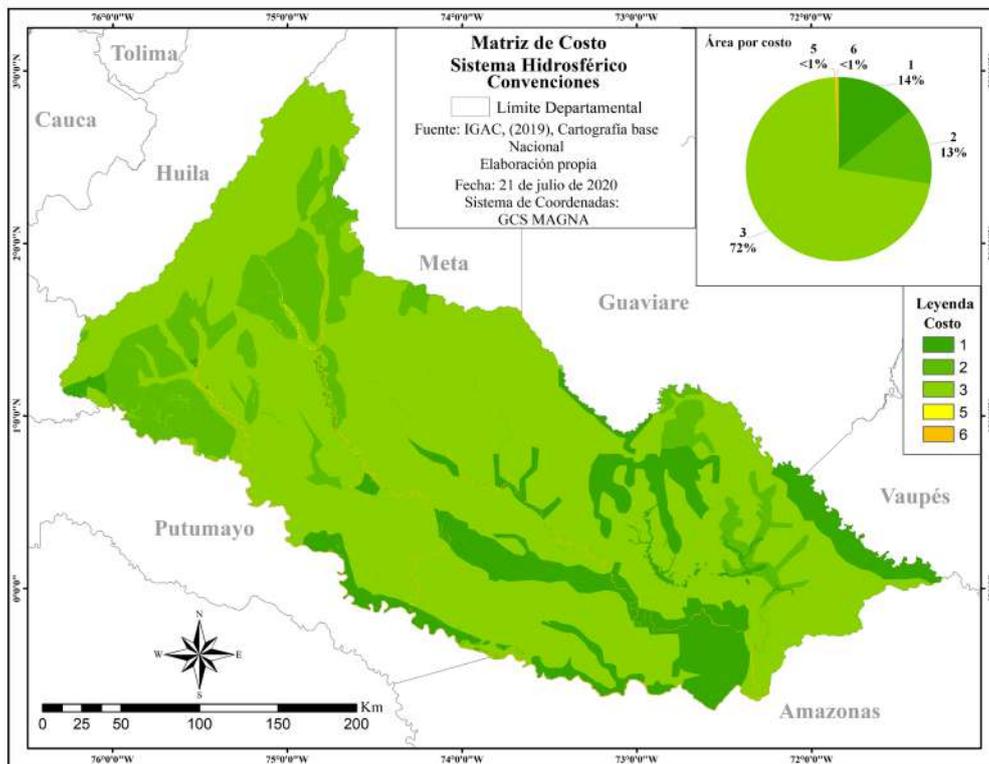
en la dispersión de semillas por ser un animal frugívoro, pero actualmente se ve amenazado por la pérdida de su hábitat debido a la cacería y principalmente a la deforestación (Stevenson & Guzmán-Caro, 2014).

Por último, tenemos el sistema antroposférico: como resultado de la agrupación del agrosistema, el antroposistema y el tecnosistema se obtiene una matriz donde el menor costo (1) representa el 52,4% del departamento, que corresponde principalmente a las áreas protegidas y los diferentes resguardos indígenas, seguido de costos 2 y 3 con el 35,6%, lo cual demuestra que casi el 88% de este paisaje favorece el movimiento alto de flujos.

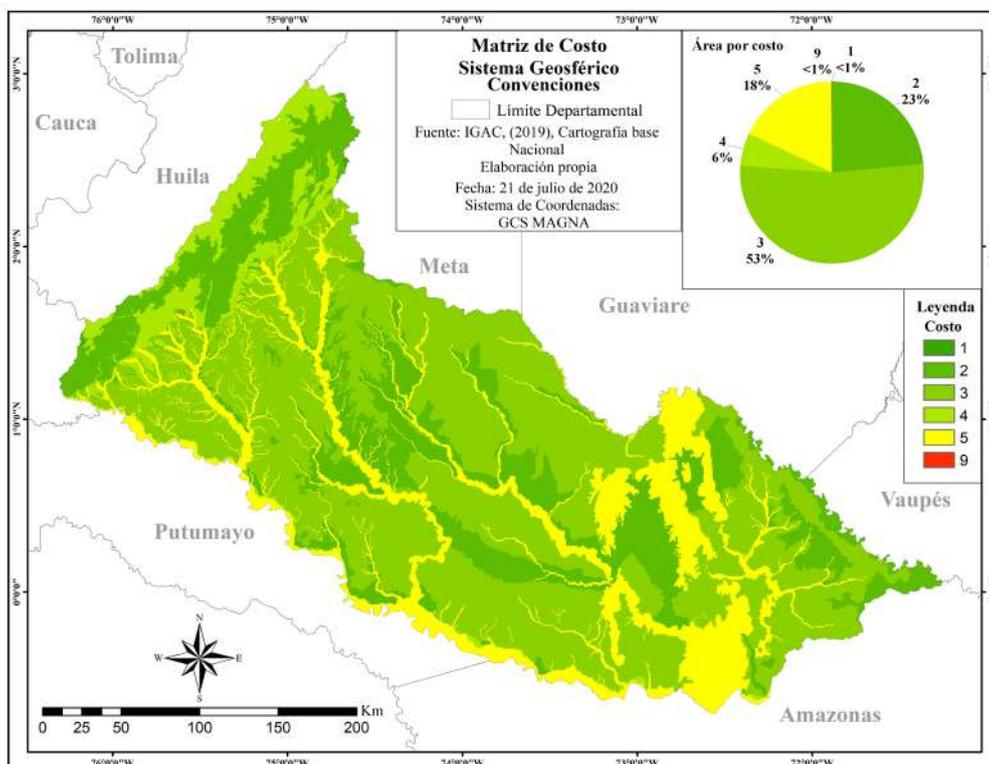
Posterior a esto, se presenta la superficie de costo como resultado del estudio efectuado desde la ecología del paisaje, ya que resulta de la ponderación de las matrices anteriores, es decir, es la que reúne de manera sistémica la configuración del paisaje y la respuesta de los flujos a esta configuración (Figura 2f). Aun cuando en las matrices se obtienen costos altos, esta superficie cuenta con costos de 1 a 6 debido a la ponderación realizada, donde el intervalo que determina el alto movimiento de flujos cubre alrededor del 83% del área y solo el 16% corresponde a costos de movimientos moderados y con dificultad.



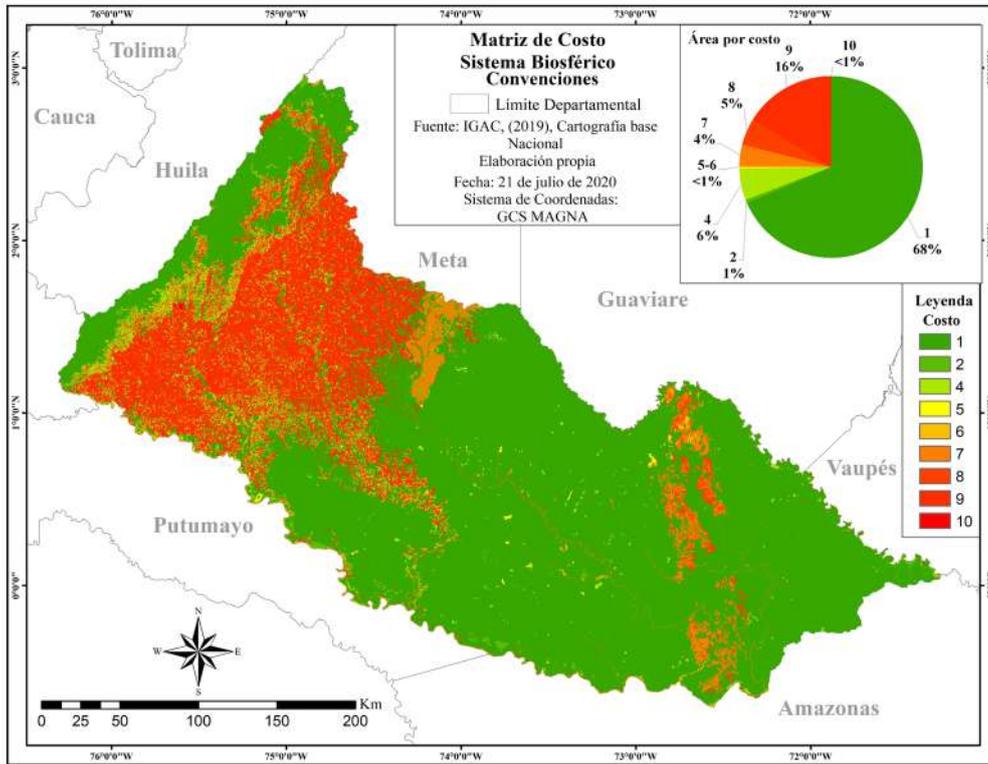
a



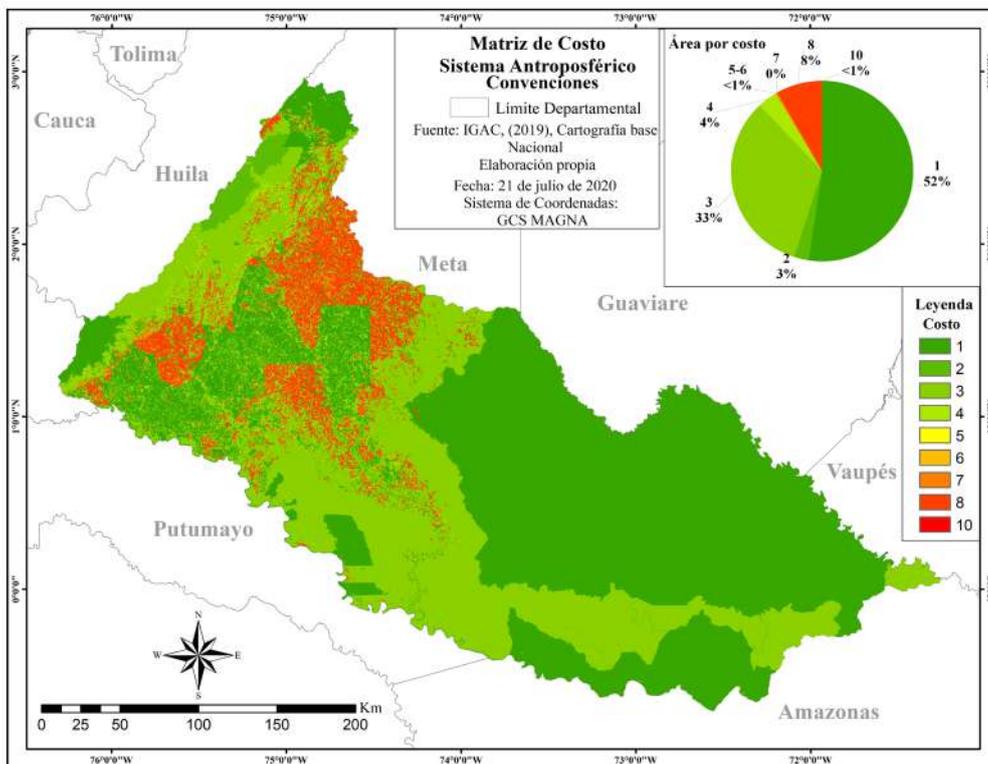
b



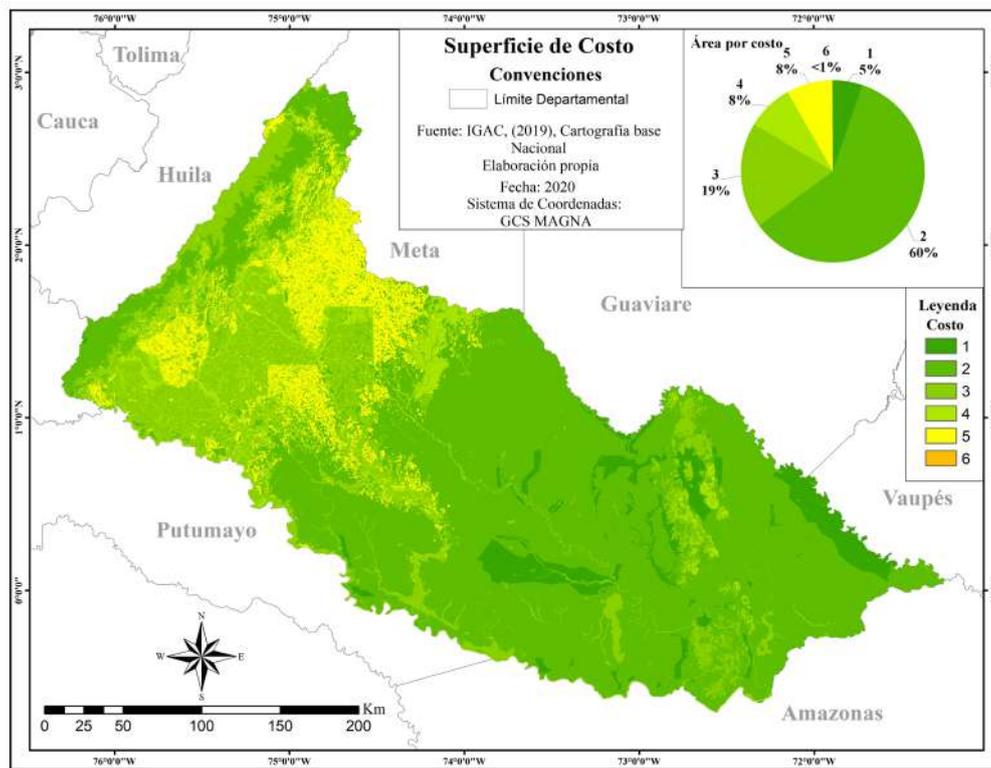
c



d



e



f

FIGURA 2. Matrices y superficie de costo: a) sistema atmosférico; b) sistema hidrosférico; c) sistema geosférico; d) sistema biosférico; e) sistema antroposférico; f) superficie de costo
FUENTE: elaboración propia a partir de datos cartográficos de IDEAM (2014, 2019b), IGAC (2017, 2018) e Instituto SINCHI (2018).

4. Discusión

Para analizar el estado de la conectividad entre los Andes y la Amazonía desde la ecología del paisaje en el departamento de Caquetá se debe entender la interrelación que existe entre los diferentes elementos que lo componen. Inicialmente, cuando la cordillera de los Andes emerge, provoca la reconfiguración de los elementos del paisaje y da como resultado lo que hoy se conoce como la Amazonía, que genera la dependencia de estas dos regiones para cumplir con sus funciones ecológicas. Por ejemplo, los vientos que atraviesan la selva amazónica transportan consigo la humedad que allí recogen, la llevan hasta la cordillera y provocan que la precipitación de esta región sea alta y que el departamento de Caquetá cuente con una riqueza hídrica compuesta por diferentes humedales, lagunas, pantanos, quebradas y grandes ríos como el

Caguán, el Orteguaza y el Caquetá, que nacen en la cordillera, o el Yarí y el Apaporis, que nacen en la planicie amazónica. Esta riqueza permite que entre la selva y la montaña existan distintos ecosistemas que producen la diversidad de fauna y flora que caracteriza estas regiones.

La erosión de los Andes, donde hay suelos nuevos ricos en minerales, contribuye al enriquecimiento de suelos en las zonas bajas del departamento, especialmente alrededor de grandes ríos. El 75% de los suelos del área de estudio son antiguos y pertenecen a los órdenes oxisol y ultisol, que contienen minerales y micronutrientes que soportan ecosistemas selváticos y de riqueza endémica, lo cual permite la interacción paisajística en zonas tropicales y subtropicales principalmente (Gutiérrez-Alfonso, 2016; Montoya-Rojas & Rivera-Marroquín, 2021), si bien son susceptibles a degradarse, es decir, a la pérdida de sus características

propias por actividades antrópicas, especialmente por prácticas ganaderas que lo compactan (Peña-Venegas & Cardona, 2010). Para las aguas subterráneas, las zonas de recarga que se encuentran en la parte baja, en inmediaciones de la serranía de Chiribiquete, dependen de las características propias de la geología de esta zona que permite infiltraciones y de la precipitación que discurre desde la cordillera (IDEAM, 2019b).

Llama la atención que en la selva amazónica hacia la serranía de Chiribiquete, donde se encuentra la mayor área que favorece al flujo de especies, también presente fragmentos con costos altos debido a las formaciones rocosas, las cuales son de poca preferencia por las especies focales; sin embargo, por las características del área circundante, es posible encontrar allí varios ejemplares de estas especies.

La mayor parte de la población del departamento se encuentra en las zonas urbanas que por lo general cuentan con dotación de servicios esenciales y están conectadas por vías de tipo 6 y 7 en su mayoría. Del 100% de la red vial con la que cuenta el departamento, el 76% es de este tipo y solo un 2% son vías de tipo 1, lo cual señala que hay dificultad en la comunicación entre zonas urbanas.

Por otro lado, como figuras legales de conservación o manejo especial dentro del departamento, se encontró una zona de reserva campesina en la cual se llevan a cabo prácticas de conservación y uso sostenible de la biodiversidad, lo cual se evidencia en las coberturas dentro del área. El sur del departamento se encuentra protegido bajo la figura de 24 resguardos indígenas, el oeste por tres parques naturales nacionales, tres reservas naturales de la sociedad civil y un parque natural regional y, por último, al este, ocupando un 36% del departamento, se encuentra el Parque Natural Nacional Serranía de Chiribiquete, el único PNN del departamento que se encuentra en su totalidad sobre la región amazónica. Es importante mencionar que estas áreas protegidas son compartidas con los departamentos del Guaviare, Meta, Huila y Cauca.

Por un lado, los resguardos indígenas con una titulación de la tierra colectiva, por medio del Plan de Vida que los acobija, identifican áreas de conservación, sitios sagrados y corredores interculturales, dado que las tradiciones y la cosmovisión crean un estrecho vínculo con el territorio y la tierra, la cual es considerada como Madre (Cortes, 2018). Por el otro lado, en el departamento se encuentra una zona de reserva campesina que cuenta con titulación de la tierra dada a una organización o asociación campesina, por medio de una propuesta territorial propia, con el desarrollo de estrategias y prácticas de conservación y uso sostenible de la biodiversidad (Agencia Nacional de Tierras [ANT], 2017), lo cual muestra la capacidad que tienen las comunidades de conservar, gestionar y beneficiarse del ecosistema (Tocancipá Falla & Ramírez Castrillón, 2018).

Los costos más altos ocupan alrededor del 8,5% del área y están relacionados con las coberturas que no coinciden con la vocación del suelo. El parche de mayor tamaño se encuentra en el municipio de San Vicente del Caguán. Peña-Venegas y Cardona (2010) señalan que la actividad ganadera allí, traducida en pastos limpios, se debe a la expansión de esta práctica desde las praderas del departamento del Meta.

Según Cortes (2018), la conservación solo es posible si los actores sociales que hacen uso de los recursos naturales están incluidos en los espacios de participación dentro del área protegida. De esta forma se sustenta la importancia de aquellos territorios indígenas dentro de los PNN, ya que al promover y consolidar procesos de participación social se llega a la coordinación para la conservación, dando un reconocimiento a aquellas comunidades que han vivido el territorio (Van der Hammen et al., 2015, citado en Cortes, 2018).

5. Conclusiones

Tanto el sistema atmosférico como el hidrosférico demostraron que las altas precipitaciones y la dinámica hidrológica favorecen el movimiento del agua desde que esta precipita, filtra, discurre y alimenta las zonas

de recarga subterráneas, con una dinámica continua y sin mayor perturbación.

Las características del buen drenaje de los suelos más antiguos (oxisoles y ultisoles), localizados en el piedemonte y en algunas zonas de montaña sobre los Andes, hicieron que en el 76,2% del área se favorezca la propagación de flujos asociados al sistema geosférico. Fue posible identificar que la mayor perturbación al movimiento de flujos está en menos del 1% del área de estudio asociada a los antrosoles, y con un 18% y costo de 5 se asocian los cuerpos de agua y regolitos que por su ineficiencia en los procesos de drenaje adquieren esta calificación.

La mayor perturbación encontrada en el análisis está asociada a modificaciones antrópicas y su relación con el sistema biosférico, donde el 21% del área total corresponde al intervalo más restrictivo para los flujos. Este porcentaje tiene relación con las coberturas transformadas por el ser humano que están concentradas casi en su totalidad sobre el piedemonte, donde se asienta la mayoría de la población. Esto hace que aun cuando el 69% del área del departamento cumpla con las condiciones óptimas para las especies seleccionadas, su conectividad se vea fragmentada.

Para el sistema antroposférico, al relacionar el paisaje del departamento y las dinámicas que las actividades antrópicas representan, se observa una alta movilidad de flujos atribuida en gran medida al tecnosistema al considerar las áreas protegidas de nivel nacional y los resguardos indígenas, que en conjunto abarcan el 46% del área del departamento; las zonas con mayor resistencia están relacionadas con las coberturas que no coinciden con la vocación del suelo. De manera general, al relacionar el análisis del conjunto de sistemas y desde la perspectiva de la ecología del paisaje, se demuestra que en la configuración del paisaje del departamento de Caquetá sus elementos están ordenados de tal manera que los flujos no presentan restricciones ni mayores dificultades para movilizarse y conectarse entre las regiones de los Andes y la Amazonía colombiana.

Referencias

- Agencia Nacional de Tierras (ANT) (2017). *¿Qué son las Zonas de Reserva Campesina?* <http://consejoderedaccion.org/webs/documentos/Respuesta%20Agencia%20Nacional%20de%20Tierras.pdf>
- Balbi, M., Petit, E. J., Croci, S., Nabucet, J., Georges, R., Madec, L., & Ernoult, A. (2019). Ecological relevance of least cost path analysis: An easy implementation method for landscape urban planning. *Journal of Environmental Management*, 244, 61-68. doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.04.124
- Bamford, M. & Calver, M. (2014). A precise definition of habitat is needed for effective conservation and communication. *Australian Zoologist*, 37(2), 245-247. doi.org/10.7882/AZ.2014.015
- Beier, P., Majka, D., & Newell, S. (2009). Uncertainty analysis of least-cost modeling for designing wildlife linkages. *Ecological Applications*, 19(8), 2067-2077. doi.org/10.1890/08-1898.1
- Bonilla, L. & Higuera, I. (2016). *¿Parques de papel? Áreas protegidas y deforestación en Colombia*. Serie Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional, n° 248. Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER) del Banco de la República. doi.org/10.32468/dtseru.248
- Borja, C., Florin, M., & Camacho, A. (2012). Lagos y humedales de interior. En Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (ed.), *Evaluación de Ecosistemas del Milenio de España* (pp. 1-63). https://www.researchgate.net/publication/264556756_Lagos_y_humedales_de_interior
- Campoblanco, H. & Gomero, J., (2000). La importancia de los ríos en el entorno ambiental. *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Geología, Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas*, 3(5), 57-63. <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/article/view/2539>
- Ciro-Rodríguez, E. (2018). “Ni guerra que nos mate, ni paz que nos oprima”: incursión petrolera y defensa del agua durante las negociaciones y firma de la paz en el sur de Colombia. *Colombia Internacional*, 93, 147-178. dx.doi.org/10.7440/colombiaint93.2018.06
- Clerici, N., Salazar, C., Pardo-Díaz, C., Jiggins, C., Richardson, J., & Linares, M. (2019). Peace in Colombia is a critical moment for Neotropical connectivity and conservation: Save the northern Andes-Amazon biodiversity bridge. *Society for Conservation Biology, Conservation Letters*, 12(1), 1-7. <https://doi.org/10.1111/conl.12594>

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) & Patrimonio Natural, Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas (2013). *Amazonia posible y sostenible*. CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/1506-amazonia-posible-sostenible>
- Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (Corpoamazonia) (2011). *Caracterización ambiental, Plan Departamental de Agua Departamento de Caquetá*. https://www.corpoamazonia.gov.co/files/Documento_Caquet%C3%A1.pdf
- Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (Corpoamazonia) (2012). *Actividades Productivas de Caquetá*. Corpoamazonia. https://www.corpoamazonia.gov.co/region/Jur_Actividades.htm
- Correa-Ayram, C. (2017). La huella espacial humana en la conectividad del paisaje e identificación de áreas importantes para su conservación. En *Global Online Seminar Series in Biodiversity Informatics*. doi.org/10.13140/RG.2.2.14541.03044
- Cortes, A. (2018). *Resguardos Indígenas en la conservación: territorios en traslape*. [Tesis de especialización]. Universidad Externado de Colombia. https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/001/682/1/DHA-spa-2018Resguardos_indigenas_en_la_conservacion_territorios_en_traslape.pdf
- De La Ossa, V., De La Ossa-Nadjar, O., & Medina-Bohórquez, E. (2015). Atropellamiento de fauna silvestre. *Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA*, 7(1), 109-116. doi.org/10.24188/recia.v7.n1.2015.430
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2009). *Conceptos básicos*. https://www.dane.gov.co/files/inf_geo/4Ge_ConceptosBasicos.pdf
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda 2018, departamento de Caquetá. <https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/643/datafile/F11/V574>
- Durango, A. (2016). *Relación entre infraestructura vial y desarrollo económico en los municipios de Antioquia: aplicación espacial*. [Tesis de maestría]. Universidad EAFIT. https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/11897/EdiliaAndrea_DurangoAgudelo_2016.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Etter, A. (1991). Introducción a la ecología del paisaje: un marco de integración para los levantamientos ecológicos. *Landscape Ecology*, 32(3), 25-56. doi.org/10.13140/2.1.4464.5121
- Gurrutxaga, M., & Lozano, P. (2008). Ecología del paisaje. Un marco para el estudio integrado de la dinámica territorial y su incidencia en la vida silvestre. *Estudios Geográficos*, 69(265), 519-543. doi.org/10.3989/estgeogr.0427
- Gutiérrez-Alfonso, K. (2016). *Transformación del paisaje en el Departamento del Meta una zona de conflicto armado*. [Tesis de pregrado]. Universidad de Ciencia Aplicadas y Ambientales - U.D.C.A. <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/1043>
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI (2018). *Monitoreo de los bosques y otras coberturas de la Amazonia Colombiana, a escala 1:100.000*. Instituto SINCHI. <https://sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/MONITOREO%20web.pdf>
- Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2010). *Estudio Nacional del Agua. 2010*. <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/021888/021888.htm>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2014). *Atlas de precipitación media total anual. Promedio multianual 1981-2010*. <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasClimatologico.html>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2017). *Resultados Monitoreo de la Deforestación 2017*. http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023835/Resultados_Monitoreo_Deforestacion_2017.pdf
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2018). *Boletín de Detección Temprana de Deforestación*, n° 17. http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023856/17_Boletin-D.pdf
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2019a). *Boletín de Detección Temprana de Deforestación*, n° 21. <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023884/023884.html>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2019b). *Estudio Nacional del Agua 2018*. http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023858/ENA_2018.pdf
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAVH) & Fundación Natura (2019). *Voces de la gestión territorial: estrategias complementarias para la conservación de la biodiversidad en Colombia*. Instituto Humboldt; Fundación Natura. <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/35369>

- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) (2010). *Especificaciones técnicas, cartografía básica. Anexo 3: clasificación de campo para elementos geográficos*. IGAC. <https://www.igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/anexo3manualdeprocedimientosclasificaciondecampo.pdf>
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) (2013). *Estudio semidetallado de suelos: departamento del Quindío*. IGAC. https://www.crq.gov.co/2020/images/Info-Ciudadano/ESTUDIO_SEMIDETALLADO_DEL_QUINDIO.pdf
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) (2014). Mapas de Suelos del Territorio Colombiano a escala 1:100.000. Departamento de Caquetá. *Geoportal Datos Abiertos Agrología*. <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-agrologia>
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) (2017). Mapas de Clasificación de las Tierras por su Vocación de Uso a escala 1:100.000. *Geoportal Datos Abiertos Agrología*. <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-agrologia>
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) (2018). Cartografía base: departamento de Caquetá. *Geoportal Datos Abiertos Cartografía y Geografía*. <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-cartografia-y-geografia>
- Kattan, G., Naranjo, L. & Rojas, V. (2008). Especies focales. En G. Kattan & L. Naranjo (eds.), *Regiones biodiversas: herramientas para la planificación de sistemas regionales de áreas protegidas* (pp. 155-166). WCS Colombia; Fundación EcoAndina; WWF Colombia. https://www.researchgate.net/publication/265245902_Regiones_Biodiversas_Herramientas_para_la_planificacion_de_sistemas_regionales_de_areas_protegidas
- Ley 99 de 1993 (diciembre 22). Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial* n° 41.146. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/base-doc/ley_0099_1993.html
- Ministerio de Transporte (2010). *Red fluvial nacional de transporte*. <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/servicios-al-ciudadano/proyectos-invias/610-informe-de-gestion-2010/file>
- Miranda, R. (2016). *Revisión panorámica del uso del pasto Vétiver (*Chrysopogon zizanioides*) en restauración de taludes como técnica de bioingeniería del suelo*. [Tesis de maestría]. Universidad Jorge Tadeo Lozano. <http://hdl.handle.net/20.500.12010/1757>
- Montoya-Rojas, G. (2018). *Lineamientos epistemológicos para la aplicación de la geografía del suelo*. Sociedad Geográfica de Colombia.
- Montoya-Rojas, G., Almario, M., Bello-Escobar, S., & Singh, K. (2019). *Analysis of the interrelations between biogeographic systems and the dynamics of the Port-Waterfront Cities: Cartagena de Indias, Colombia*. *Ocean and Coastal Management*. doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.105055
- Montoya-Rojas, G. & Rivera-Marroquín, M. (2021). Los componentes ambientales de la cuenca Torca: un insumo para el análisis de los escenarios de variabilidad climática en la ciudad de Bogotá, Colombia. *Revista U.D.C.A. Actualidad & Divulgación Científica*, 24(1). <https://doi.org/10.31910/rudca.v24.n1.2021.1833>
- Moyano-Molano, A. & Rusinque-Quintero, L. (2020). *Conectividad de las áreas protegidas a través del paisaje del departamento de Caquetá*. [Tesis de pregrado]. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/3373>
- National Research Council (1976). *Neotropical Primates: Field Studies and Conservation: Proceedings of a Symposium on the Distribution and Abundance of Neotropical Primates*. The National Academies Press. doi.org/10.17226/18666
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2008). *Base referencial mundial del recurso suelo, un marco conceptual para clasificación, correlación y comunicación internacional*. <http://www.fao.org/3/a-a0510s.pdf>
- Palacio, D. (2015). *Redes, actores y gobernanza desde un enfoque relacional*. En P. Ungar (ed.), Colección Hojas de Ruta. Guías para el estudio socioecológico de la alta montaña en Colombia, libro 2. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/9294/1AVH_Paramos-Manuales%2002-web.pdf?sequence=1
- Payán, E., Moreno, O., Mejía, A., Fonseca, M., & Carlos, V. (2015). *Plan de manejo para la conservación del jaguar (*Panthera onca*) en el Valle del Cauca, Colombia*. Panthera Colombia; Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/Planes_y_Programas/Plan-de-manejo-para-la-conservacion-del-jaguar_Panthera.pdf
- Payán, E. & Soto, C. (2012). *Los felinos de Colombia*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos

- Alexander von Humboldt; Panthera Colombia. <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/31413/239.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Peña-Venegas, C. & Cardona, G. (2010). *Dinámica de los suelos amazónicos: procesos de degradación y alternativas para su recuperación*. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. <https://www.sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/librosuelosweb.pdf>
- Piana, R. (2007). Anidamiento y dieta de *Harpia harpyja* Linnaeus en la Comunidad Nativa de Infierno, Madre de Dios, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 14(1), 211-216. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v14n1/v14n01a23.pdf>
- Rozas, P. & Figueroa, O. (2006). *Conectividad, ámbitos de impacto y desarrollo territorial: análisis de experiencias internacionales*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Naciones Unidas. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6314/1/S0600566_es.pdf
- Salazar, C., Riaño, A., Reyes, M., Riaño, U., Castañeda, W., Rubiano, S., & Rodríguez, C. (2019). *Minería: impactos sociales en la Amazonía*. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. <https://sinchi.org.co/mineria-impactos-sociales-en-la-amazonia>
- Saura, S. (2013). Conceptos y técnicas para el análisis espacial de datos ecológicos. En M. De la Cruz & F. Maestre (eds.), *Avances en el análisis espacial de datos ecológicos: aspectos metodológicos y aplicados* (pp. 1-146). ECESPA-Asociación Española de Ecología Terrestre. http://www.conefor.org/files/usuarios/Capitulo_1_analisis_conectividad_Saura.pdf
- Saura, S., González, S., & Rosselló, R. E. (2011). Evaluación de los cambios en la conectividad de los bosques: el índice de área conexas equivalente y su aplicación en los bosques de Castilla y León. *Revista Montes*, 3(106), 15-21. http://www.conefor.org/files/usuarios/Saura_et_al_2011_Montes_short_paper_version.pdf
- Serje, M. & Ardila, D. (2017). El río como infraestructura: paisaje y navegación en el río Meta, Colombia. *Frontiers: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, 6(1), 95-119. doi.org/10.21664/2238-8869.2017v6i1.p95-119
- Serrano, D. (2012). Consideraciones en torno al concepto de unidad de paisaje y sistematización de propuestas. *Estudios Geográficos*, 73(272), 215-237. doi.org/10.3989/estgeogr.201208
- Shaxson, F. & Barber, R. (2005). Hidrología, arquitectura del suelo y movimiento del agua. En *Optimización de la humedad del suelo para la producción vegetal. El significado de la porosidad del suelo*. FAO. <https://www.fao.org/3/y4690s/y4690s06.htm#bm06>
- Soil Survey Staff (2014). *Keys to Soil Taxonomy*. USDA-Natural Resources Conservation Service. https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/survey/class/taxonomy/?cid=nrcs142p2_053580
- Stevenson, P. & Guzmán-Caro, D. (2014). Procesos ecosistémicos provenientes del papel de los monos churucos (*Lagothrix lagothricha*) como dispersores de semillas. En T. Defler, P. Stevenson, M. Bueno & D. Guzmán-Caro (eds.), *Primates colombianos en peligro de extinción* (pp. 332-347). doi.org/10.13140/2.1.1808.9605
- Taylor, P., Fahrig, L., Henein, K., & Merriam, G. (1993). Connectivity is a vital element of landscape structure, *Oikos*, 68(3), 571-573. doi.org/10.2307/3544927
- Thóth, J. (1963). A Theoretical Analysis of Groundwater Flow in Small Drainage Basins. *Geophysical Research*, 68(16), 4795-4812. doi.org/10.1029/jz068i016p04795
- Tocancipá Falla, J. & Ramírez Castrillón, C. A. (2018). Las nuevas dinámicas rurales en las Zonas de Reserva Campesina en Colombia. *Perspectiva Geográfica*, 23(1), 31-52. <https://doi.org/10.19053/01233769.5796>
- Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) (2014). *Presentación institucional*. https://www.minagricultura.gov.co/Documents/UPRA_Oferta_Institucional.pdf
- Vásquez, J. & Andrade, G. (2016). El paisaje protegido, pieza faltante en el Sistema de Áreas Protegidas de Colombia. *Biodiversidad en la Práctica*, 1(1), 128-146. <http://revistas.humboldt.org.co/index.php/BEP/article/view/49/49>
- Vila, J., Varga, D., Llausàs, A., & Ribas, A. (2006). Conceptos y métodos fundamentales en ecología del paisaje (*landscape ecology*). Una interpretación desde la geografía. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 48, 151-166. <https://www.raco.cat/index.php/DocumentsAnalisi/article/view/72657>
- Von Bertalanffy, L. (1993). *General System Theory: Foundations, Development, Applications*. George Braziller. https://monoskop.org/images/7/77/Von_Bertalanffy_Ludwig_General_System_Theory_1968.pdf

- Wu, J. (2019). Landscape ecology. In *Encyclopedia of Ecology* (vol. 4, pp. 527-531). doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.10919-4
- Zubelzu, S. & Allende, F. (2015). El concepto de paisaje y sus elementos constituyentes: requisitos para la adecuada gestión del recurso y adaptación de los instrumentos legales en España. *Revista Colombiana de Geografía*, 24(1), 29-42. doi.org/10.15446/rcdg.v24n1.41369

JOHN FREDY JIMÉNEZ VIASÚS  

Conectividad ecológica estructural en el municipio de Valparaíso (Caquetá, Colombia): propuesta de corredores y núcleos de conectividad a escala semidetallada¹

Recepción: 30 de junio de 2021 ▶ Evaluación: 29 de diciembre de 2021 ▶ Aprobación: 20 de enero de 2022

Resumen: Los servicios ecosistémicos son los beneficios que la humanidad recibe de los ecosistemas: desde la provisión de alimentos, agua, madera y fibras hasta la regulación hídrica y climática, entre muchos otros. Para mantener esta oferta ambiental es preciso conocer la ubicación, el estado y el grado de conexión de las áreas naturales presentes en un territorio. Teniendo en cuenta la interpretación de coberturas de la tierra a escala 1:25.000, la delimitación de subcuencas dentro del municipio, la consulta de información secundaria, el uso de la herramienta Linkage Mapper y una posterior verificación con imágenes satelitales del año 2020, se proponen corredores y núcleos de conectividad estructural para las áreas naturales presentes en el municipio de Valparaíso (Caquetá) en Colombia, con el fin de ofrecer a los tomadores de decisiones insumos para la ordenación del territorio en procura de mantener la calidad y la oferta de servicios ecosistémicos. Como resultado, se obtuvieron 48 núcleos de conectividad correspondientes a bosques de tierra firme e inundables y alrededor de 7% del área municipal en corredores que están representados principalmente por bosques de galería remanentes en el área de estudio.

Palabras clave: *conectividad ecológica estructural, corredores ecológicos, servicios ecosistémicos.*

Para citar: Jiménez Viasús, J. F. (2022). Conectividad ecológica estructural en el municipio de Valparaíso (Caquetá, Colombia): propuesta de corredores y núcleos de conectividad a escala semidetallada. *Perspectiva Geográfica*, 27(1), 106-124, 106-124. <https://doi.org/10.19053/01233769.13087>

-
- 1 Este artículo muestra parte de los resultados obtenidos en el trabajo de investigación titulado: “Conectividad Ecológica Estructural como herramienta para el mantenimiento de Servicios Ecosistémicos y Conservación, municipio Valparaíso, departamento del Caquetá”.
 - 2 John Fredy Jiménez Viasús, biólogo de la Universidad Nacional de Colombia, candidato a magíster en Geografía de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Bogotá, Colombia. Correo: jfximenezv@gmail.com; jfjimenezv@unal.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1611-3152>

Structural ecological connectivity in the municipality of Valparaíso (Caquetá, Colombia): A proposal for linkages and connectivity nuclei at a semi-detailed scale

Abstract: Ecosystem services are the benefits that humanity receives from ecosystems: from the provision of food, water, wood and fiber to water and climate regulation, among many others. In order to maintain this environmental supply, it is necessary to know the location, state and degree of connection of the natural areas present in a territory. Taking into account the interpretation of land cover at a scale of 1:25,000, the delimitation of sub-basins within the municipality, the consultation of secondary information, the use of the Linkage Mapper tool and a subsequent verification with satellite images of the year 2020, a set of linkages and structural connectivity cores are proposed for the natural areas present in the municipality of Valparaíso (Caquetá) in Colombia, in order to provide decision-makers with inputs for land management in order to maintain the quality and supply of ecosystem services. As a result, 48 connectivity cores were obtained corresponding to inland and floodable forests and about 7% of the municipal area in linkages that are mainly represented by remaining gallery forests in the study area.

Keywords: *structural ecological connectivity, ecological linkages, ecosystem services.*

Conectividade ecológica estrutural no município de Valparaíso (Caquetá, Colômbia): proposta de corredores e núcleos de conectividade em escala semidetalhada

Resumo: Os serviços ecossistêmicos são os benefícios que a humanidade recebe dos ecossistemas: desde a provisão de alimentos, água, madeira e fibras até a regulação hídrica e climática, entre muitos outros. Para manter esta oferta ambiental é preciso conhecer a localização, o estado e o grau de conexão das áreas naturais presentes em um território. Tendo em conta a interpretação das coberturas da terra à escala de 1:25.000, a delimitação de sub-contas dentro do município, a consulta de informações secundárias, a utilização da ferramenta *Linkage Mapper* e uma posterior verificação com imagens de satélite do ano de 2020, são propostos corredores e núcleos de conectividade estrutural para as áreas naturais presentes no município de Valparaíso (Caquetá) na Colômbia, com o fim de oferecer aos tomadores de decisão insumos para o ordenamento do território em busca de manter a qualidade e a oferta de serviços ecossistêmicos. Como resultado, foram obtidos 48 núcleos de conectividade correspondentes a florestas de terra firme e inundáveis e cerca de 7% da área municipal em corredores que estão representados principalmente por florestas de galeria remanescentes na área de estudo.

Palavras-chave: *conectividade ecológica estrutural, corredores ecológicos, serviços ecossistêmicos*

1. Introducción

Los servicios ecosistémicos (SE) son los beneficios que los humanos obtienen de los ecosistemas (Muñoz et al., 2013; Millenium Ecosystem Assessment, 2005). Estos SE pueden agruparse en servicios de abastecimiento, de regulación, de apoyo o soporte y culturales³ (Food And Agriculture Organization [FAO], 2020). A nivel mundial, se estima que estos bienes y servicios tienen un valor de 125 billones de dólares al año, sin embargo, no reciben la atención adecuada en las políticas y las normativas económicas, lo que significa que no se invierte lo suficiente en su protección y ordenación (FAO, 2020). Según el reporte 2019 de la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES, por su sigla en inglés), organismo multidisciplinario de carácter mundial, “el 78% (14 de 18) de los beneficios que los humanos obtienen de la naturaleza están rápidamente descendiendo debido a la intensificación de las actividades antrópicas tales como el cambio de uso de la tierra, el crecimiento poblacional, el desarrollo económico y el progreso técnico” (IPBES, 2019, p. 11). Esta situación no es desconocida en Colombia, donde

La mayoría de los ecosistemas en estado crítico deben su condición a su desaparición física por su remplazo por coberturas antropogénicas, es decir la reducción en la extensión —y distribución— geográfica, que termina reforzándose por la pérdida de procesos ecológicos debido al mismo proceso de transformación (Etter et al., 2017, p. 61).

.....
3 Abastecimiento, por ej.: suministro de alimentos, agua, fibras, madera y combustibles. Regulación: por ej., la regulación de la calidad del aire y fertilidad de los suelos, control de las inundaciones, enfermedades y la polinización de cultivos. Apoyo o soporte: necesarios para la producción de todos los demás servicios ecosistémicos; por ej.: ofreciendo espacios en los que viven las plantas y los animales, permitiendo la diversidad de especies y manteniendo la diversidad genética. Culturales: beneficios inmateriales, por ej.: fuente de inspiración para las manifestaciones estéticas y las obras de ingeniería, la identidad cultural y el bienestar espiritual.

En este mismo estudio se considera que “casi la mitad⁴ de los ecosistemas colombianos presentan condiciones que amenazan su integridad, y por consiguiente también su capacidad de proveer servicios a la sociedad” (Etter et al., 2017, p. 4).

El departamento del Caquetá comparte un sector de la Amazonia colombiana y de acuerdo con el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2020) mantiene una de las tasas más altas de deforestación en el país, situación relevante teniendo en cuenta que la principal causa de pérdida de especies y de servicios ambientales se debe a la reducción de las áreas naturales. En este sentido, las redes de conectividad ecológica estructural (CEE) son fundamentales para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos (SE) en ecosistemas periurbanos, rurales y metropolitanos (Colorado et al., 2017, p. 11). Así mismo, el grado de intervención que hemos generado en los ecosistemas trae como consecuencia cambios en la oferta de estos servicios (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt [IAVH], 2018).

El municipio de Valparaíso, objeto del presente trabajo, se ubica al occidente del departamento de Caquetá (Figura 1) y se encuentra en un paisaje transicional hacia la selva amazónica colombiana donde el proceso de colonización incentivado a mediados del siglo XX ha transformado las áreas naturales por la presencia de grandes extensiones de pastizales y cultivos de pancoger en su mayoría. En estas zonas quedan solo algunos remanentes de bosques, principalmente los asociados a las quebradas y ríos representativos. Dado que el proceso de colonización de Valparaíso no ha seguido un orden concordante con las características biofísicas del territorio, se presentan situaciones como inundaciones que afectan las viviendas y encharcamientos en cultivos y demás áreas productivas que se encuentran en los

.....
4 Del total de los ecosistemas colombianos, 22 ecosistemas (27%) se encuentran en estado *crítico* (CR) y 14 ecosistemas (17%) quedaron catalogados como *en peligro* (EN), de acuerdo con este estudio.

planos de inundación de los ríos San Pedro, Fragua Chorro y Pescado, especialmente en temporadas con alta precipitación (Concejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres, 2018). Como consecuencia, se ha visto la pérdida de cultivos e infraestructura, con

[...] sitios críticos como la vía de acceso al casco urbano, localizada cerca de la margen izquierda del río Pescado que conduce de Morelia a Valparaíso en la vereda La Rico, como también en la zona de captación del acueducto municipal que se encuentra en la margen derecha del río Fragua Chorro (Concejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres, 2018, p. 16).

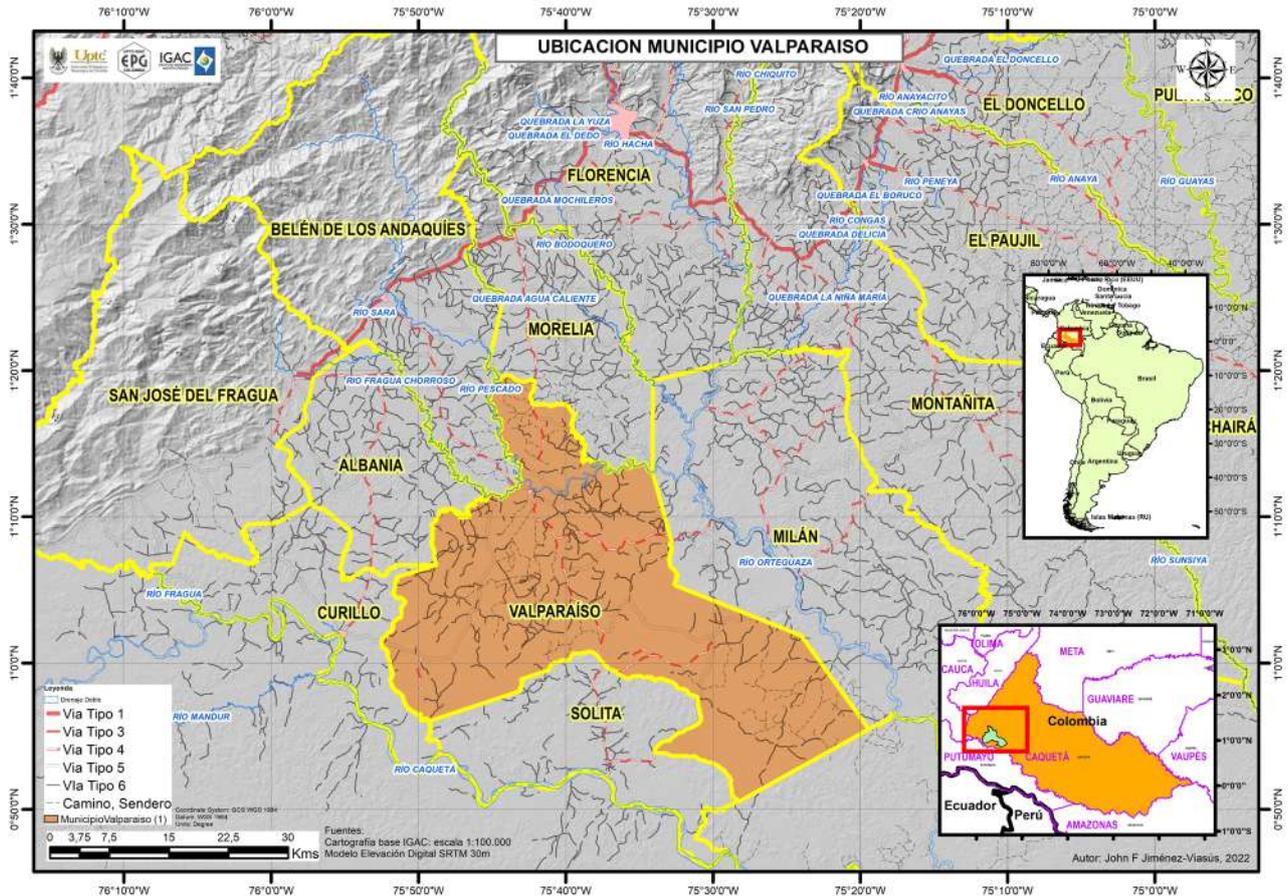


FIGURA 1. Localización del municipio de Valparaíso

FUENTE: elaboración propia.

Igualmente, “se presentan problemas de erosión generalizada que se evidencian por la presencia de escurrimiento difuso, terracetas, soliflución y pequeños hundimientos, fenómenos causados por la deforestación, las altas precipitaciones y el sobrepastoreo” (Concejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres, 2018, p. 26). En estos escenarios, el mantenimiento de coberturas naturales boscosas en las riberras de los ríos amortiguaría las crecientes en temporada lluviosa (abril-junio) y reduciría la evaporación en

temporadas secas, ya que son servicios derivados de estas coberturas naturales y facilitan la conectividad ecológica en el municipio.

La principal actividad económica en Valparaíso es la ganadería extensiva de doble propósito (carne y leche), lo que ha estimulado la expansión del área de pastos en reemplazo de las zonas boscosas remanentes. La protección de los bosques frente a fenómenos como los vendavales se ha reducido; estos se presentan entre los meses de agosto a octubre y las zonas

más afectadas se encuentran en área rural de las veredas Santa Fe, Andalucía, Los Ángeles, Puerto Bolivia, Miravalle, Delicias, La Florida, El Cedral, Golondrinas, La Esmeralda, Las Acacias y Las Mercedes (Figura 2). El resto del municipio tiene una afectación parcial progresiva debido a la deforestación (Concejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres, 2018, p. 26).

Asimismo, los municipios tienen la tarea de identificar la estructura ecológica en sus procesos de ordenamiento territorial e incluirla como uno de los sistemas estructurantes dentro de la formulación de planes de ordenamiento territorial (POT), es decir, deben involucrarla como sistema de soporte ambiental del territorio (IAVH, 2020). Actualmente, el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) de Valparaíso se encuentra en proceso de aprobación por parte del Concejo Municipal (Departamento de Caquetá, municipio de Valparaíso, 2021) y aunque en este documento solo se realiza una descripción de la normatividad de la estructura ecológica principal (EEP) en el sector urbano, no se detalla en el área rural ni se espacializa la mencionada EPP. A esto se añade la falta de información técnica reciente para evaluar el estado general de la configuración del espacio físico del municipio, además de que no se encuentran referencias, documentos, indicadores ni menciones al respecto en la página web de la municipalidad. Adicionalmente, se debe contar con herramientas encaminadas a cumplir la sentencia 4360 de 2018 de la Corte Suprema de Justicia que ordena a todos los municipios de la Amazonia colombiana ajustar en el corto, mediano y largo plazo los instrumentos de ordenamiento territorial para incluir un plan de acción frente a la deforestación en su territorio que esté enfocado a la adaptación al cambio climático (Corporación de Desarrollo del Sur de la Amazonía [Corpoamazonia], 2020b).

Para poder estimar las transformaciones y la condición dentro de los ecosistemas, una de las variables fundamentales son las coberturas de la tierra (IDEAM,

2010; 2011; Etter et al., 2017), ya que permiten hacer una aproximación al estado de la estructura ecológica principal (EEP), además de facilitar la evaluación del estado de conectividad estructural de áreas naturales, las cuales se ubican principalmente en las zonas rurales de los municipios y son esenciales para el mantenimiento de los servicios ecosistémicos, además de estar asociadas a la producción de alimento y, en la mayoría de los casos, a la provisión de agua para los cascos urbanos o asentamientos, lo cual significa que en las zonas rurales se concentra buena parte la producción de bienes y servicios ambientales.

La conectividad puede definirse como la característica del paisaje que facilita los flujos ecológicos y el movimiento de los organismos a través de este (Calabrese & Fagan, 2004) o como el grado en el cual el paisaje facilita o impide el movimiento entre fragmentos y se considera como un factor clave en la conservación de la biodiversidad para el mantenimiento de la estabilidad e integridad de los ecosistemas naturales (Vergara et al., 2019). Para reconocer el estado de esta conectividad es fundamental identificar áreas que permitan la articulación de la EEP, las cuales son normalmente descritas como núcleos y corredores. Los núcleos son básicamente áreas naturales con un bajo grado de intervención que se asemejan a nodos y los corredores son franjas boscosas que permiten la interconexión de estos nodos. En el presente artículo se aborda la conectividad ecológica en el sentido estructural, que hace referencia a las relaciones de continuidad y adyacencia entre los fragmentos de un tipo de cobertura (Taylor et al., 2006). Esta conectividad aumenta cuando los fragmentos de un tipo de cobertura están más cercanos entre sí (Correa et al., 2014).

2. Estructura ecológica principal y conectividad ecológica estructural

De acuerdo con el IDEAM (2003, p. 17), la estructura ecológica principal (EEP) se define como:

El conjunto de ecosistemas naturales y seminaturales que tienen una localización, extensión, conexiones y estado de salud, tales que garantizan el mantenimiento de la integridad de la biodiversidad, la provisión de servicios ambientales (agua, suelos, recursos biológicos y clima), como medida para garantizar la satisfacción de las necesidades básicas de los habitantes y la perpetuación de la vida.

La EEP básicamente es la columna vertebral que sostiene la oferta de servicios ecosistémicos (SE) dentro de un territorio. En este sentido, el conocimiento de la estructura ecológica es una herramienta para que diferentes tomadores de decisiones incorporen y gestionen las dinámicas ecosistémicas que dan sustento al desarrollo de los territorios en los procesos de monitoreo, gestión, planificación de los recursos naturales y ordenamiento territorial. Por lo anterior, no es un instrumento de ordenamiento más y como herramienta técnica tendrá alcances diferentes de acuerdo con las competencias de quien la usa (IAVH, 2020), ya que permite orientar modelos de ocupación locales y prioridades de inversión, así como portafolios de conservación y de compensación, entre otros.

Como se mencionó, para que esta EEP se articule es fundamental que exista una conectividad entre sus elementos constitutivos. En este sentido, la conectividad tiene dos componentes principales: 1) el aspecto estructural relacionado directamente con la configuración espacial del paisaje y 2) el aspecto funcional que se relaciona con la capacidad de dispersión de las especies o flujos ecológicos, razón por la cual depende del grupo biológico o procesos ecológicos considerados (Vergara et al., 2019). El presente trabajo abordará la conectividad desde el primer componente.

Teniendo en cuenta que el municipio de Valparaíso pertenece a uno de los departamentos con las mayores tasas de deforestación de Colombia, que el proceso de colonización no ha tenido en cuenta las características biofísicas del territorio, que se presentan efectos por la pérdida de áreas naturales (inundaciones, erosión, vendavales y disminución en la

calidad de agua, entre otras) y que el Esquema de Ordenamiento Territorial en proceso de aprobación por el Concejo Municipal no considera en detalle la estructura ecológica principal (EEP) en el área rural del municipio, en el presente trabajo se proponen núcleos y corredores de conectividad ecológica estructural a escala 1:25.000⁵ con el fin de facilitar la articulación de la EEP y el mantenimiento de servicios ecosistémicos para la comunidad. De esta manera, se busca un puente de comunicación entre procesos ecológicos y sociales que son compatibles con la geografía ambiental, teniendo en cuenta que esta

Examina la diferenciación territorial de la calidad del medio ambiente, así como los riesgos naturales y antrópicos ante la aparición de factores de tensión ecológica y la conservación y recuperación de los recursos naturales, como condición indispensable para el desarrollo humano sostenible (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia [UPTC], 2021).

3. Área de estudio

El municipio de Valparaíso, departamento del Caquetá, tiene una superficie de 133.006 ha (1.330 km²) y dista aproximadamente 65 km de Florencia por vía terrestre. Geomorfológicamente presenta paisajes de valle y lomerío, donde este último es el de mayor extensión (Figura 2). Sus suelos se caracterizan por tener baja fertilidad, extrema acidez, alta saturación de aluminio y fertilidad muy baja (Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC], 2010). El clima en Valparaíso es cálido húmedo a muy húmedo, con altitudes que oscilan entre los 200 y los 300 m. s. n. m. (Concejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres, 2018). La infraestructura vial cuenta con un sistema de vías secundarias representadas por los tramos Morrelia-Valparaíso con una longitud de 37 km y Valparaíso-Solita con una longitud de 42 km, además de 99 km de vías terciarias en regular estado asociadas con el río Caquetá que comunican la cabecera con

⁵ Ya que la mayoría de los insumos y análisis para esta zona del país han sido a escala 1:100.000.

los principales asentamientos rurales del municipio (Corpoamazonia, 2020a). La base de la economía de Valparaíso es la ganadería de doble propósito y la leche es vendida principalmente a la procesadora de lácteos Nestlé. Se agrega el ganado porcino que es igualmente representativo en la economía municipal, cuya producción, además de suplir necesidades

al interior del municipio, se exporta hacia la capital del departamento y otras ciudades (Concejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres, 2018, p. 18). Valparaíso se encuentra dividido en 74 unidades administrativas denominadas *veredas* y las que están ubicadas en la periferia aún no cuentan con límites definidos oficialmente (Figura 2).

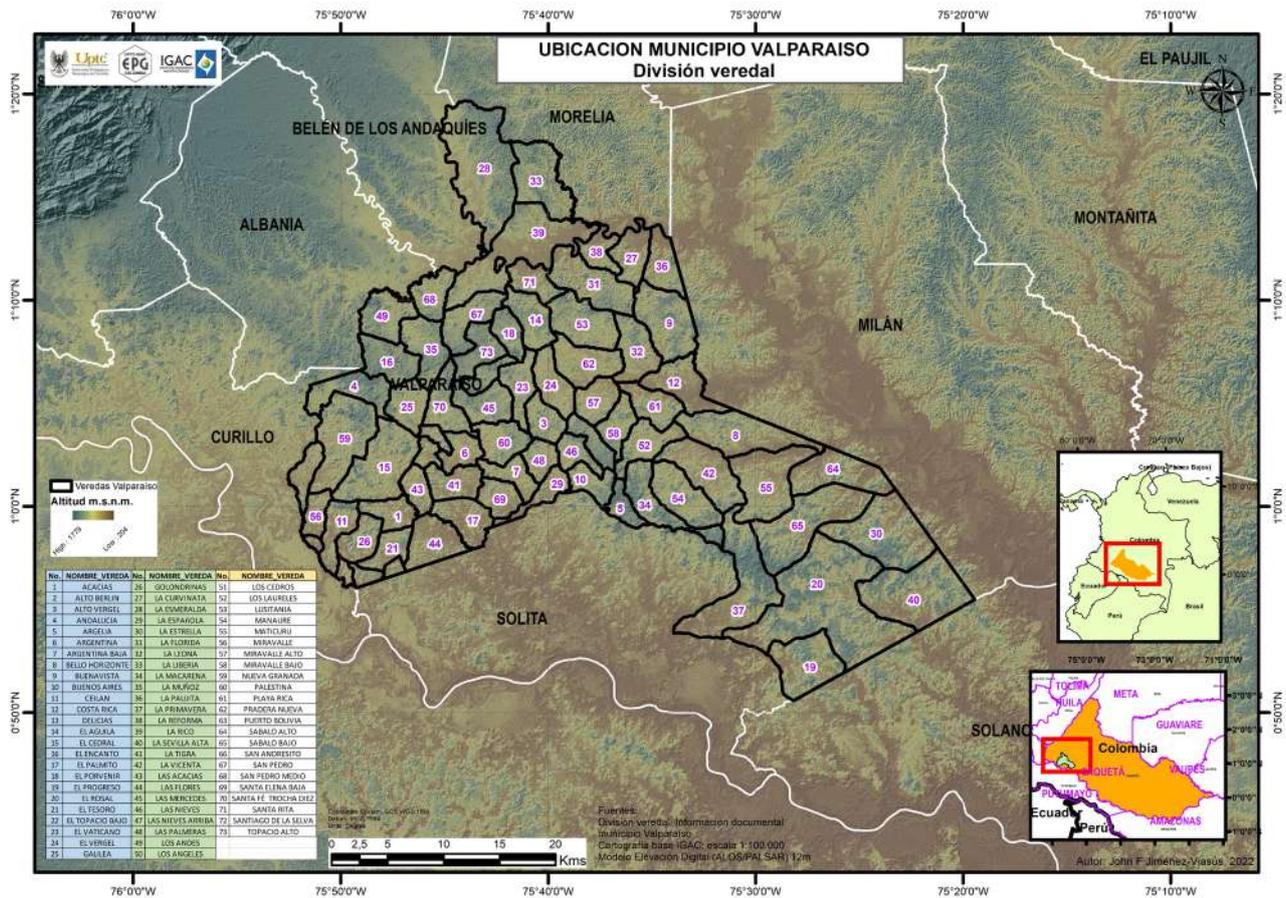


FIGURA 2. Municipio Valparaíso con división veredal: se encuentra en el interfluvio de los ríos Caquetá y Orteguzá
 FUENTE: elaboración propia.

Vale la pena mencionar que dentro del municipio se encuentra el mono bonito del Caquetá (*Plecturocebus caquetensis*), especie endémica que, según la lista de la International Union for Conservation of Nature (IUCN), se encuentra en peligro crítico (CR). Se distribuye en Valparaíso y junto con otras especies ha experimentado una reducción constante de su hábitat, que es una de las principales causas de pérdida de biodiversidad a nivel mundial. Con la información

aportada en este trabajo también se ofrecen algunas herramientas para iniciativas de priorización en conservación.

4. Metodología

En la Figura 3 se ilustra la metodología llevada a cabo para la generación de los corredores y núcleos de conectividad estructural.

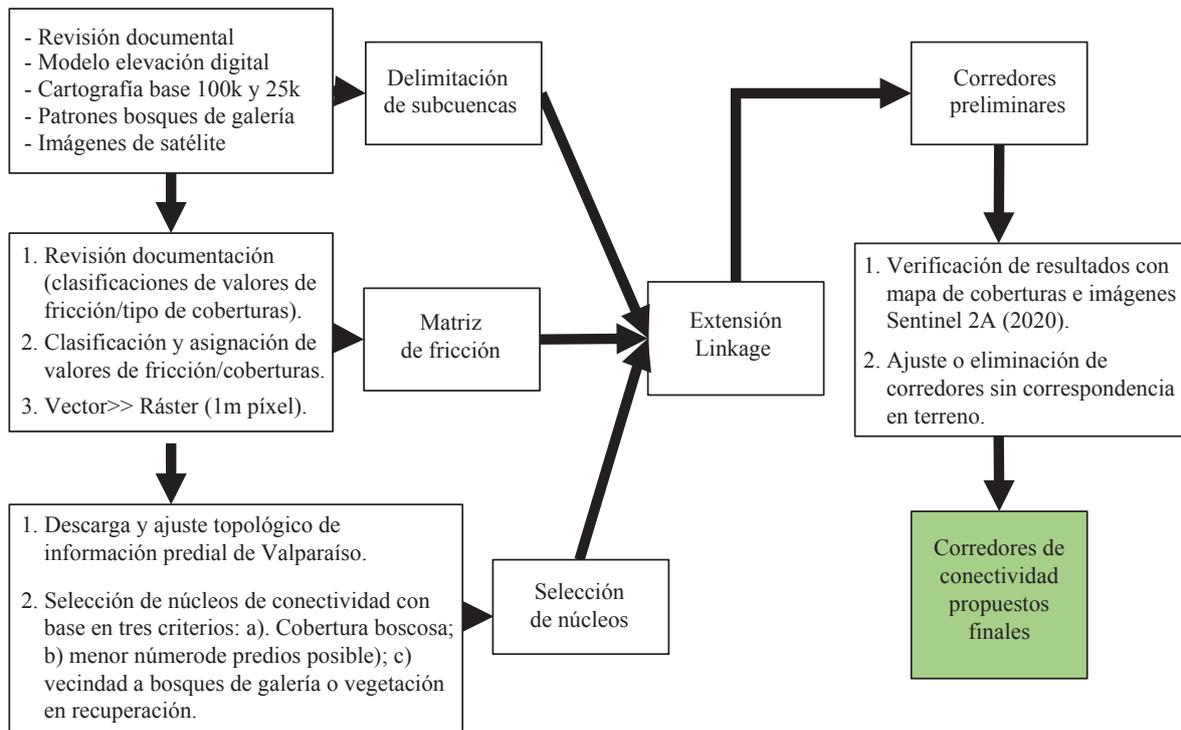


FIGURA 3. Metodología llevada a cabo para la generación de corredores de conectividad

FUENTE: elaboración propia.

Con base en la interpretación de coberturas a escala 1:25.000 realizada para el municipio de Valparaíso siguiendo las metodologías señaladas por el IDEAM (2010) y el IGAC (2020), las cuales básicamente hacen referencia a la identificación, delimitación y codificación de polígonos mediante el análisis de aspectos morfopictográficos presentes en las imágenes de sensores remotos (imágenes de satélite, aerofotografías, drones, etc.), junto con el apoyo de otras fuentes de información secundaria local y de campo, se buscó que cada uno de los polígonos interpretados tuvieran una correspondencia con una cobertura en el terreno.

Para lo anterior, se tuvo como base la interpretación de coberturas de la tierra realizada con imágenes Sentinel 2A del año 2019 (abril y septiembre) a escala 1:25.000, a partir la cual se produjo una matriz de fricción y se seleccionaron varios núcleos de conectividad. Posteriormente, por medio de la herramienta Linkage Mapper, se generaron varios corredores automatizados, los cuales fueron ajustados y actualizados con base en imágenes Sentinel 2A del año 2020

(junio y octubre) y su congruencia de conectividad de acuerdo con la cobertura de la tierra.

4.1. Delimitación de subcuencas

Dado que el agua es un servicio ecosistémico fundamental y a la vez es un determinante del ordenamiento territorial, se llevó a cabo un ejercicio previo de delimitación de cuencas hidrográficas principales dentro del municipio mediante el módulo Hydrology de ArcGIS. Sin embargo, dado el reducido rango altitudinal presente en Valparaíso y el ruido generado por la cobertura vegetal en varios sectores⁶, el resultado de este proceso de delimitación automático de cuencas mostró algunas inconsistencias. Por lo anterior, se realizó una delimitación visual teniendo en cuenta el

⁶ Esto fue evidenciado en los recorridos en campo, donde se apreciaba que sectores “altos”, según el modelo de elevación digital (DEM, por su sigla en inglés), en realidad eran terrenos “bajos” cubiertos con vegetación que corresponden a bosques con alturas que superaban el terreno circundante. Esto se debe a que no se cuenta con un modelo digital del terreno que filtre la cobertura vegetal en un paisaje de lomerío.

modelo de elevación digital de 12 m (Alos-Palsar) y la cartografía base digital del IGAC a escala 1:100.000 y 25.000 (sectores disponibles), junto con información documental y la interpretación de coberturas previamente realizada, considerando los patrones de bosques de galería y zonas pantanosas.

4.2 Matriz de fricción

La matriz de fricción se refiere a una capa ráster (imagen) con un valor numérico asignado de acuerdo con el grado de “resistencia” de una cobertura al desplazamiento de fauna silvestre. Actualmente se han desarrollado diferentes métodos para cuantificar las superficies de resistencia y no existe consenso sobre la forma apropiada de escoger las variables que se tienen en cuenta o las aproximaciones de análisis para su construcción (Vergara et al. 2019). Por lo anterior, teniendo en cuenta la información reunida e interpretada y algunos estudios de caso (Colorado et al., 2017; Ciontescu et al., 2019), junto con lo evidenciado en un trabajo de campo realizado en tres veredas del

municipio de Valparaíso en el año 2013 (García & De-fler, 2013), se dio una calificación de acuerdo con la cobertura y su potencial de ofrecer un refugio o tránsito a fauna y flora local. Como resultado, se generó una imagen que contiene valores entre uno y diez en la cual una calificación de 10 (máxima fricción) corresponde a zonas antrópicas (vías, centros poblados, infraestructura, etc.) y un valor de 1 a las coberturas menos intervenidas (bosques densos de tierra firme e inundables); dentro de estos valores extremos se otorgó una calificación gradual según el estado general de las coberturas naturales, por ejemplo, los pastos enmalezados tienen mayor fricción que una vegetación secundaria alta⁷ (Tabla 1).

Esta calificación se asignó teniendo en cuenta que las coberturas boscosas ofrecen áreas de provisión (agua, fibras, madera, caza silvestre) y regulación (protección del suelo, regulación hídrica y microclimática, etc.), además de proporcionar hábitat y refugio a especies silvestres que con el paso del tiempo siguen reduciendo sus poblaciones por pérdida de áreas naturales.

TABLA 1. Valores de fricción asignados a las coberturas

Cobertura	Fricción	Cobertura	Fricción
Bosque denso alto de tierra firme	1	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	6
Bosque denso alto inundable	1	Mosaico de pastos con espacios naturales	7
Bosque denso bajo inundable	1	Pastos enmalezados	8
Bosque abierto alto de tierra firme	1	Arenales	8
Bosque abierto alto inundable	1	Cuerpos de agua artificiales	8
Bosque abierto bajo de tierra firme	1	Pastos limpios	9
Bosque abierto bajo inundable	1	Mosaico de pastos con cultivos	9
Bosque de galería arbolado	2	Tejido urbano continuo	10
Bosque de galería con arbustal y herbazal	3	Vivienda rural dispersa	10
Vegetación secundaria alta	3	Vivienda rural nucleada	10
Bosque de galería mixto	4	Vía sin pavimentar	10
Vegetación secundaria baja	4	Cultivo en preparación	10
Zonas pantanosas	5	Zonas quemadas antrópicas	10
Ríos, caños y quebradas	5		

FUENTE: elaboración propia con base en Colorado et al. (2017) y Vergara et al. (2019).

⁷ Por ejemplo, para mamíferos como un armadillo (*Dasypus novemcinctus*), una guartinaja (*Cuniculus paca*) o un mono (*Allouata seniculus*) es más fácil desplazarse y refugiarse en una zona de vegetación secundaria alta (árboles y arbustos superiores a los 5 metros de altura) que en un pasto enmalezado que no supera la altura de una persona promedio.

4.3. Selección de núcleos

Los núcleos son parches de vegetación natural con reducida intervención que ofrecen potenciales nodos o pasos para la conectividad de los corredores naturales. Localmente se conocen como *matas de monte* y son principalmente remanentes de bosque que con el aumento de la frontera agrícola han reducido progresivamente su área.

Para la selección de núcleos se consideraron tres elementos principales: 1) que tuviesen cobertura boscosa (vegetación secundaria alta o bosques) (Vergara et al., 2019); 2) número de predios: como el espacio físico está delimitado por propiedades, se consultó y se realizó un control topológico⁸ de la información catastral del IGAC disponible sobre municipio con el fin de seleccionar núcleos que se intersectaran con el menor número de predios posible; y 3) ubicación: se procuró que los núcleos fueran colindantes con bosques de galería o vegetación secundaria con el fin de facilitar la conexión con coberturas con menor fricción a la conectividad natural. Esta selección se realizó de manera visual teniendo como base la interpretación de coberturas e imágenes Sentinel 2A del año 2020 (junio y octubre).

4.4. Generación de corredores de conectividad

Una vez se tuvo la matriz de fricción, los núcleos de conectividad y el contexto geográfico de la interpretación, se usó la herramienta Linkage Mapper (McRae et al., 2020) que se basa en la teoría de grafos, según la cual el paisaje es concebido como un conjunto de parches o fragmentos de hábitat (denominados nodos) y elementos o posibles conexiones (enlaces), lo cual permite aplicar la teoría y matemática correspondiente a los grafos para el estudio de la conectividad y el hábitat disponible para las especies (Vergara et

al. 2019); de esta forma, los núcleos de conectividad (nodos) interactúan entre sí por medio de corredores (enlaces). La potencialidad de utilizar estructuras de grafos para estudios de conectividad radica en la capacidad de simplificar la representación de patrones de paisaje, de almacenar la información de las propiedades o atributos de los elementos considerados relevantes para el análisis de la conectividad y, sobre todo, de implementar algoritmos de cálculo complejos y eficientes (Pascual et al., 2006). Linkage Mapper admite análisis regionales de conectividad de hábitats de vida silvestre y está compuesto por *scripts* de Python de código abierto compatibles con la caja de herramientas de ArcGIS (McRae et al., 2020).

Dado que este es un proceso automatizado, se realizó una verificación y validación visual de la correspondencia de cada corredor *versus* imágenes Sentinel 2A de junio y octubre de 2020 y se ajustaron para corroborar que las coberturas que comprenden ese corredor fueran boscosas o vegetación secundaria (regeneración).

5. Resultados y discusión

5.1. Delimitación de subcuencas

Se delimitaron cinco subcuencas en total (Tabla 2 y Figura 4). Con el 46% de la superficie del municipio, la subcuenca Ortegua es la de mayor extensión y contiene los nacimientos de quebradas como Agua Negra, Maticurú y Sevilla, las cuales son importantes afluentes de la cuenca media-baja del río Ortegua. Con el 17%, la segunda subcuenca pertenece al río Solita y contiene la quebrada del mismo nombre junto con la quebrada La Canelo. Se destaca que el río Solita cuenta con un Plan de Ordenación y Manejo de Cuenca Hidrográfica (POMCA), declarado mediante resolución 0446 del 30 de abril de 2010, según el cual tiene un área total de 38.831 ha y es fuente de abastecimiento de agua para el acueducto municipal de Solita. Por lo anterior, con la delimitación actualizada de las áreas naturales es posible realizar un

⁸ Consiste principalmente en la eliminación de polígonos superpuestos y "huecos" dentro de la capa predial con el fin de evitar errores en el cálculo de áreas o superposición entre predios.

monitoreo del estado de intervención o recuperación de estas zonas que protegen el río y, por ende, reducir su afectación. Respecto a la subcuenca Pescado, se ubica en la zona norte del municipio y recibe aportes principalmente de las quebradas La Rico, La Liberia, El Cacho, Paujilla y Raicita. Se destaca que en este sector se encuentra el casco urbano de Valparaíso, por lo que la infraestructura vial y el intercambio comercial son algunos de los principales motores de transformación. La subcuenca Caquetá se ubica en el occidente y el sur

del municipio y contiene a las quebradas Los Canelos, La Nutria, La Danta y Chontillosa. Se destaca que en el sector occidental se hallan relictos de bosques inundables y de tierra firme, los cuales, por sus dinámicas, aún no tienen un grado de intervención como los que se encuentran en los alrededores de la cuenca Pescado. Respecto a la subcuenca Fragua Chorroso/San Pedro, las quebradas La Muñoz, La Lucero y la Paz son los cuerpos de agua más representativos y comprenden la vertiente sur de estos ríos.

TABLA 2. Área de las subcuencas delimitadas en el municipio de Valparaíso

Subcuencas Valparaíso	Área en (ha)	Km ²	% área municipal
Orteguaza	61.268,45	612,68	46,06
Solita	23.669,87	236,70	17,80
Pescado	21.940,78	219,41	16,50
Caquetá	17.916,19	179,16	13,47
Fragua Chorroso/San Pedro	8.213,29	82,13	6,18
Total	133.005,76	1.330,06	100

FUENTE: elaboración propia.

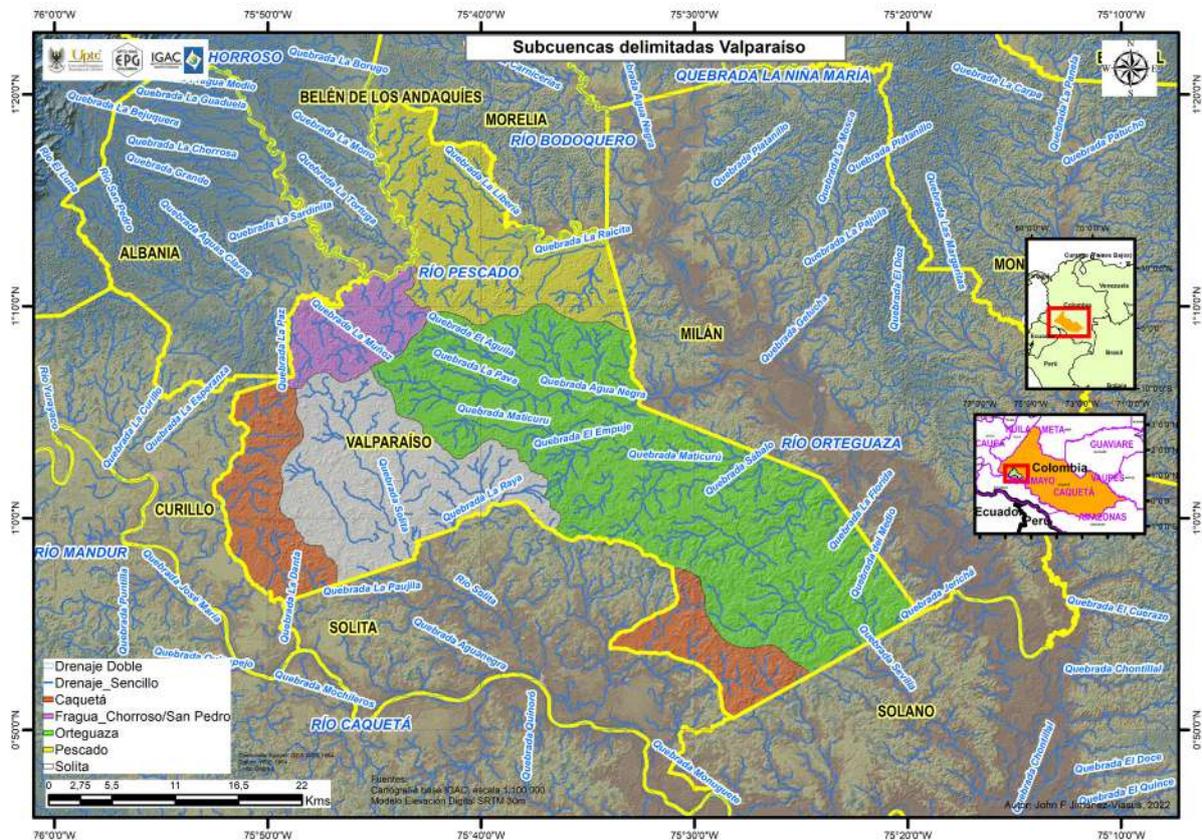


FIGURA 4. Subcuencas delimitadas en Valparaíso

FUENTE: elaboración propia.

5.2 Matriz de fricción

Alrededor del 64% del municipio presenta alta fricción a la conectividad natural y cerca del 15% (niveles de fricción 1, 2 y 3) favorece el ensamble o conexión

de las áreas boscosas en Valparaíso. Esto sugiere una alta fragmentación del paisaje natural que se debe al predominio de los pastos en la superficie municipal (Figura 5, Figura 6 y Tabla 3)

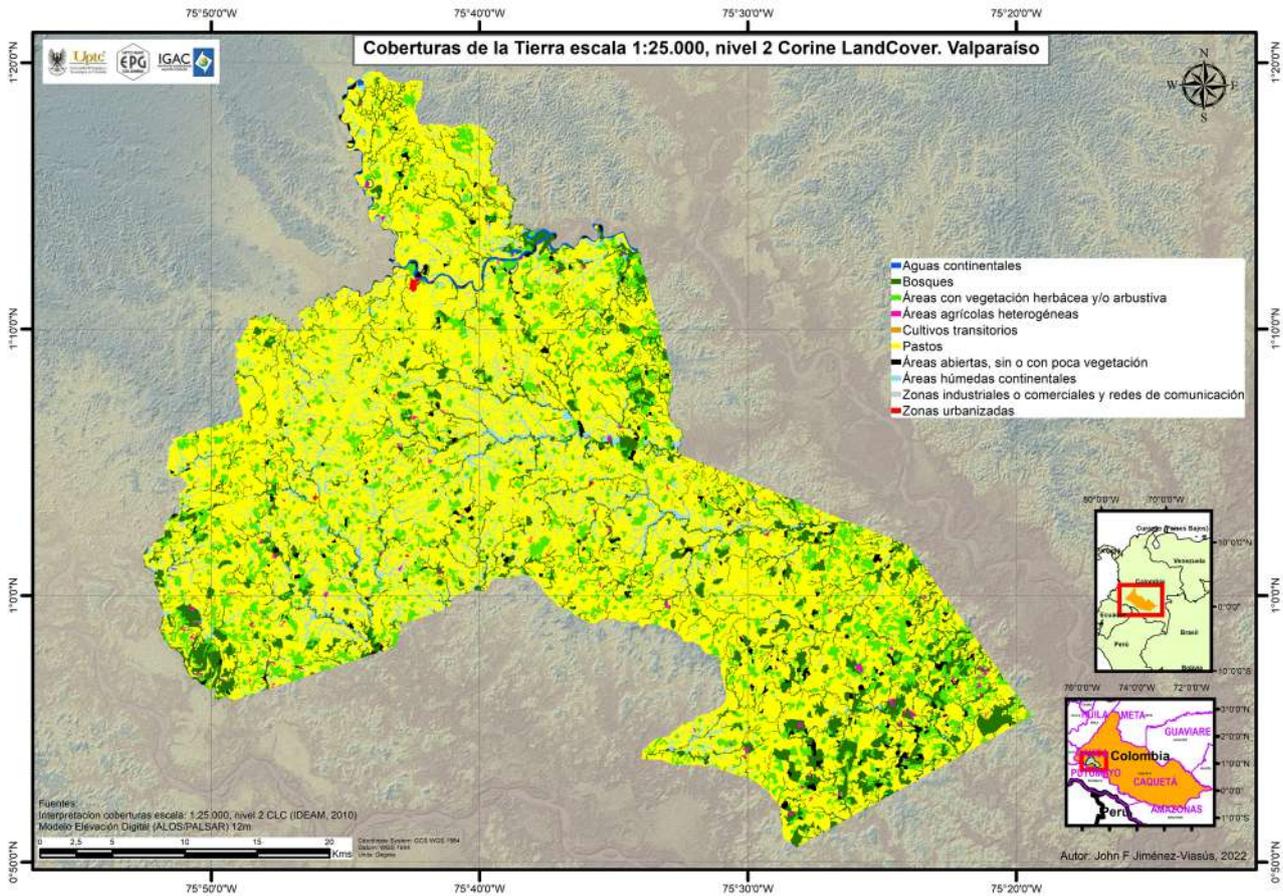


FIGURA 5. Coberturas de la tierra escala 1:25.000, nivel 2 Corine Land Cover y división de subcuencas: se aprecia que los pastos son predominantes en Valparaíso y las áreas de bosques se encuentran dispersas y concentradas en extremos del municipio donde la infraestructura vial es incipiente o de baja consolidación

FUENTE: elaboración propia con base en IDEAM (2010).

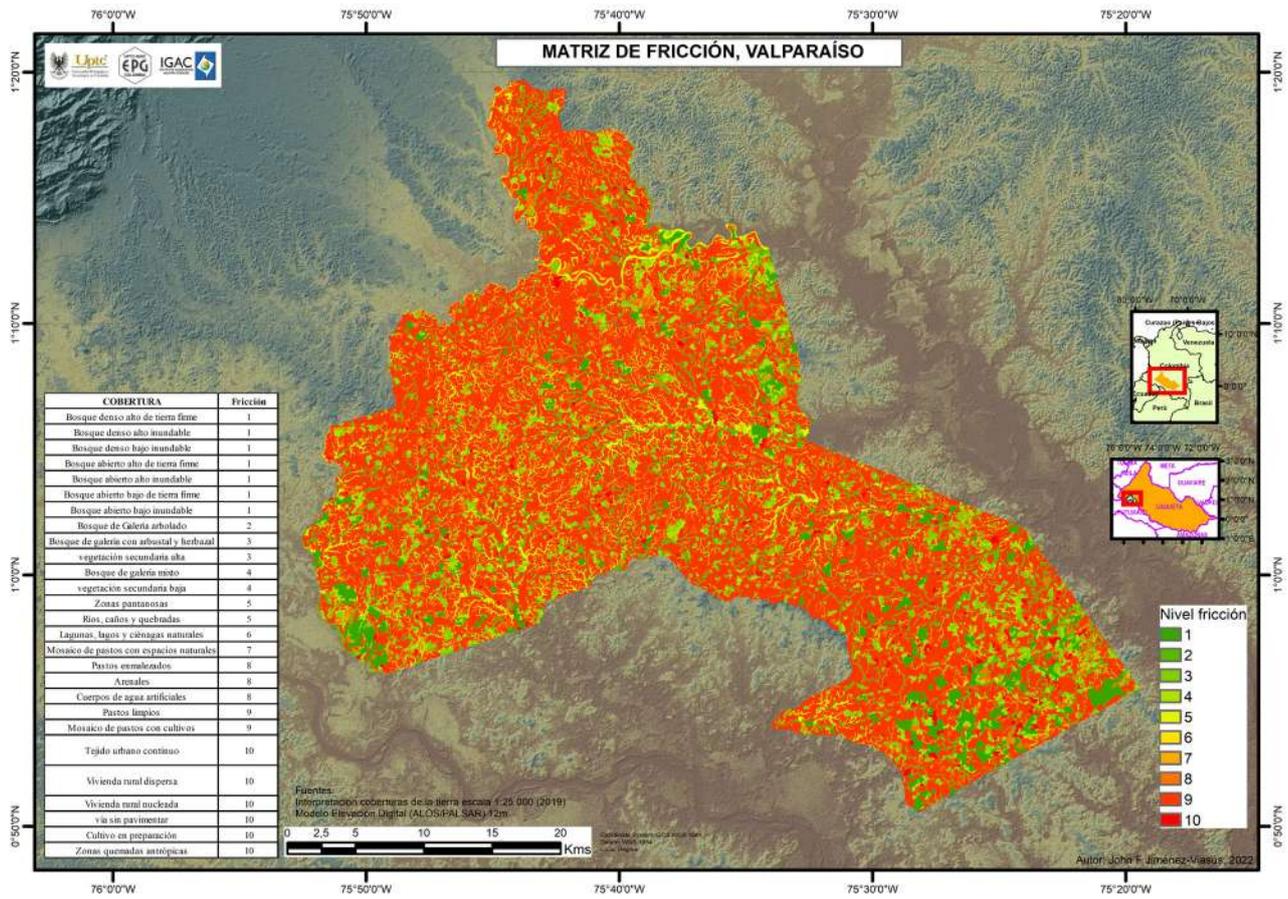


FIGURA 6. Matriz de fricción en Valparaíso: se aprecia la dominancia de áreas con alta fricción (naranja-rojizas) a la conectividad de áreas naturales (tonos verdes), esto se debe a la prevalencia de pastos limpios dentro del municipio
 FUENTE: elaboración propia.

TABLA 3. Distribución porcentual y de área de acuerdo con el grado de fricción: una mayor fricción representa mayor resistencia a la movilidad de especies entre áreas naturales que reduce la capacidad de conectividad estructural

Nivel de fricción	Área (ha)	%
9	85.675,4	64,41
4	10.678,5	8,03
5	8.245,8	6,20
3	7.905,5	5,94
2	7.666,1	5,76
1	6.257,1	4,70
8	4.115,2	3,09
10	2.215,3	1,67
7	222,8	0,17
6	23,6	0,02
Total	13.3005,7	100

FUENTE: elaboración propia.

5.3. Selección y delimitación de núcleos de conectividad

Se delimitaron 48 núcleos para todo el municipio (Tabla 4), la mayoría de ellos en la subcuenca Orteguzaza, seguida por la subcuenca Pescado. Se debe recordar que este número dependió de la cantidad de parches de vegetación natural boscosa presentes en cada una de las subcuencas y el número de predios traslapados para cada uno de estos núcleos.

Cerca del 92% de los núcleos seleccionados corresponden a bosques densos y abiertos de tierra firme y el porcentaje restante pertenece a vegetación secundaria alta y bosques inundables. Gran parte de estos núcleos se ubicaron en la subcuenca del río Orteguzaza, teniendo en cuenta que es la de mayor superficie (46%) y concentra un área representativa de

bosques naturales remanentes dentro del municipio. La subcuenca con menos núcleos fue la de Fragua Chorroso, la cual contiene una vía de conexión con el corregimiento de Santiago de la Selva, que es uno de los principales corredores de comunicación con el casco urbano del municipio de Curillo y, a su vez, es uno de los más dinámicos. Cabe destacar que la subcuenca del río Pescado ubicada en el norte, en la cual se enmarca la cabecera municipal de Valparaíso, cuenta con 12 núcleos y esto se debe en parte a que este río tiene varios meandros y planos de inundación que contienen algunos remanentes de vegetación natural. El total de los 48 núcleos de conectividad seleccionados cubren 148 predios de acuerdo con la información consultada, lo cual corresponde a un promedio de 3 predios por núcleo propuesto para conectividad.

TABLA 4. Núcleos delimitados por subcuenca

Subcuenca	Nº de núcleos	Área núcleos (ha)
Pescado	12	785,67
Solita	7	468,68
Orteguzaza	17	2.508,82
Caquetá	9	1.314,06
Fragua Chorroso/San Pedro	3	82,5
Total	48	5.159,73

FUENTE: elaboración propia.

5.4. Corredores de conectividad

Dado que el paisaje predominante en el municipio de Valparaíso es el lomerío y buena parte de las áreas naturales han sido reemplazadas por pastos, los principales corredores ecológicos encontrados son los bosques de galería (o riparios) con algunos parches espaciados de bosques abiertos y densos. Geomorfológicamente estos bosques de galería se encuentran predominantemente en las zonas planocóncavas del paisaje de lomerío⁹ (*vallecitos*). Si bien la reducción de

las áreas naturales es sostenida, son los principales remanentes naturales y los principales corredores de la fauna y flora local. Después de realizar la generación y filtrado de los corredores de conectividad, se encontró que el área propuesta para la conectividad es cerca del 7% de la superficie total del municipio (Tabla 5).

En la Figura 6 se ilustran en color rojo los corredores de conectividad generados y ajustados. Estos se encuentran estrechamente relacionados con los bosques de galería y algunos parches de bosque cercanos que permiten la continuidad entre los núcleos propuestos, los cuales corresponden principalmente a bosques de tierra firme e inundables que en general han sido fragmentados o intervenidos y han quedado como islas en el paisaje de lomerío.

9 "Es aquella superficie terrestre de topografía accidentada de altura media, no confinada, que se caracteriza por la repetición de colinas, lomas y cerros estructurales, generalmente de formas alargadas y cimas dispuestas a diferentes alturas, separadas por una red de drenaje moderadamente densa con patrón que varía de dendrítico a rectangular" (IGAC, 2018, p. 192).

TABLA 5. Representatividad en área de los corredores de conectividad obtenidos

Subcuenca	Área corredores (ha)	Área subcuenca (ha)	% área corredores por subcuenca	% área corredores en el total municipio
Caquetá	480,12	17.916,19	2,68	0,36
Fragua Chorroso/San Pedro	183,21	8.213,29	2,23	0,14
Pescado	1.351,39	21.940,78	6,16	1,02
Solita	1.129,41	23.669,87	4,77	0,85
Orteguaza	6.210,83	61.268,45	10,14	4,67
Total	9.354,96	133.005,76	N. A.	7,03

FUENTE: elaboración propia.

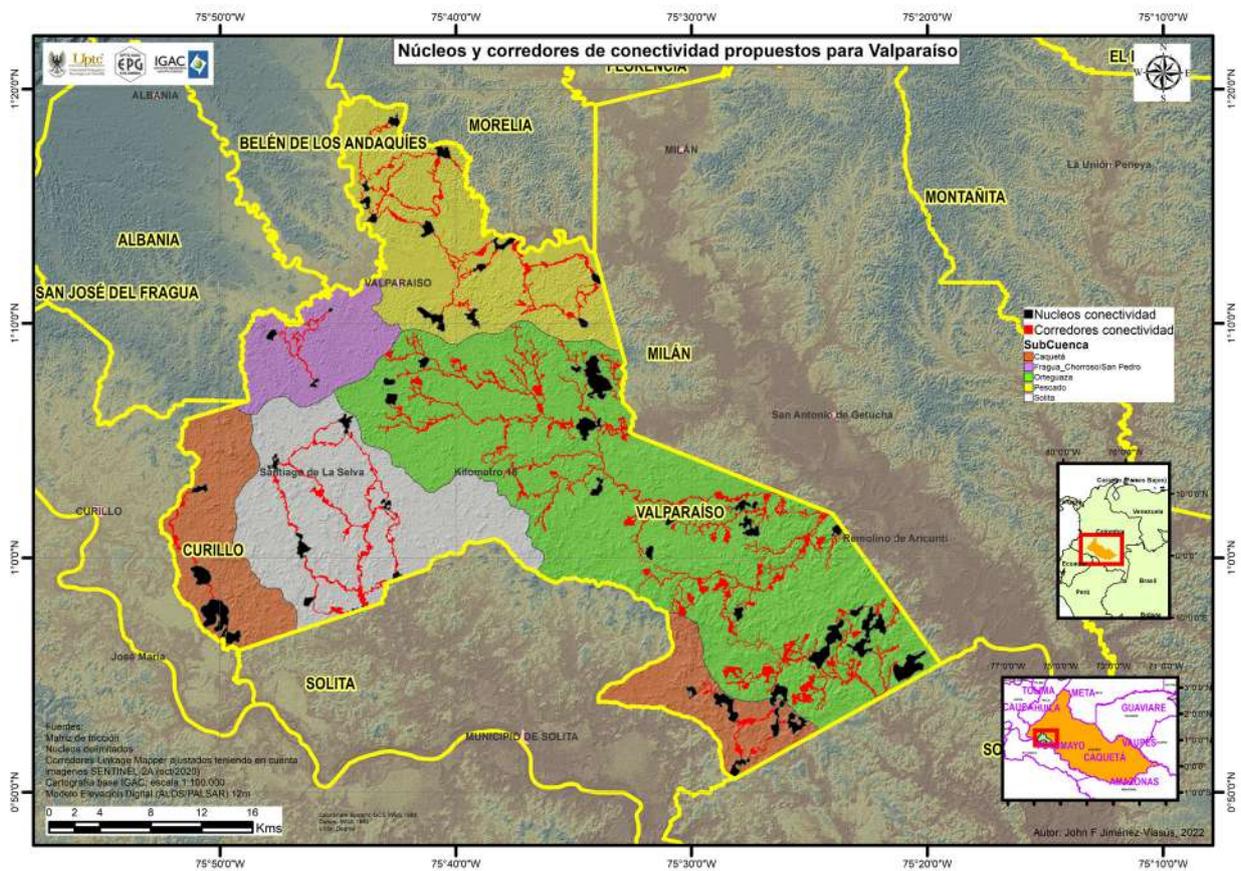


FIGURA 7. Núcleos (negro) y corredores de conectividad (rojo) resultado del procesamiento realizado y ajustado

FUENTE: elaboración propia.

Si bien los corredores y los núcleos se encuentran por cada subcuenca, se debe destacar que no se desconoce la existencia de otras áreas naturales presentes en el municipio, las cuales se relacionan con el mapa de coberturas y pueden ser un insumo para llevar a cabo potenciales trabajos posteriores. El análisis realizado en este documento mediante la delimitación de

subcuencas se sustenta en el hecho de que el agua es un recurso fundamental para la fauna y flora silvestre, así como para la población humana asentada en el territorio, aunado al hecho de que facilita la articulación de análisis con municipios vecinos que comparten dinámicas de transformación del paisaje similares a Valparaíso.

Con la generación de esta información se procura que las autoridades ambientales y municipales tengan herramientas técnicas para actualizar sus instrumentos de ordenamiento y planeación en pro de la naturaleza y la comunidad del municipio de Valparaíso, apoyar el seguimiento y evaluación del Documento de Formulación del EOT de Valparaíso (Departamento de Caquetá, municipio de Valparaíso, 2021) en proceso de aprobación y las políticas o lineamientos para el cumplimiento de metas por parte de Corpoamazonia.

Al identificar la ubicación y el área estimada de potenciales zonas de conservación y manejo integral, se facilitan los procesos de conectividad ecológica estructural (CEE) y se fortalece a su vez la estructura ecológica principal (EEP), que es la columna vertebral para mantener la oferta de servicios ecosistémicos (SE) de provisión y regulación¹⁰, además de ser estructurante de los determinantes ambientales que son fundamentales en el ordenamiento territorial del municipio.

Al respecto, vale la pena mencionar que si bien el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI realiza periódicamente la interpretación de coberturas de la tierra en el municipio, la escala de interpretación es 1:100.000, lo que significa que la unidad mínima cartografiada¹¹ es de 25 ha, mientras que a escala semidetallada (1:25.000 para el presente trabajo) es de 1,56 ha, lo cual tiene connotaciones relevantes en la resolución y la discriminación de coberturas de la tierra especialmente en el municipio de Valparaíso, donde las áreas naturales boscosas remanentes son reducidas y a escala 1:100.000 pueden incluirse dentro de mosaicos con áreas agrícolas.

Las subcuencas Orteguzaza y Solita, si bien han sido afectadas por las dinámicas de uso del suelo, son representativas en área de corredores y núcleos y esto

.....

¹⁰ Provisión de agua, fibras y madera, entre otros, y regulación hídrica, microclimática y ciclaje de nutrientes, entre otros.

¹¹ Es el área mínima en la cual se puede discriminar un polígono de una determinada cobertura.

se debe en parte a que mantienen remanentes de vegetación natural que se han conservado debido a la poca conectividad con otros centros poblados, lo cual ha facilitado su conservación. Las subcuencas Fragua Chorroso/San Pedro y Pescado son las que menor proporción de bosques y áreas naturales poseen para la conectividad, probablemente porque el casco urbano de Valparaíso y las principales vías de comunicación se encuentran en esta área.

Con la delimitación de las subcuencas presentes en el municipio y su análisis particular, se procura enmarcar la conectividad ecológica estructural dentro del recurso hídrico, que es un determinante ambiental para el ordenamiento territorial a la vez que facilita la articulación con municipios vecinos, y las políticas de la autoridad ambiental, que son relevantes para la caracterización de la estructura ecológica principal municipal y regional.

Por otro lado, la reducción de las áreas boscosas disminuye la captación de humedad atmosférica en verano y aumenta la exposición del suelo a la radiación solar mientras que en épocas de lluvia fomenta el lavado de los nutrientes del suelo, lo cual potencia el aporte de sedimentos a las quebradas y reduce su cauce, así como la disponibilidad de oxígeno disuelto en los cuerpos de agua. Con la fragmentación de los bosques aumenta el efecto de borde sobre áreas naturales, lo cual restringe la posibilidad de recuperación o conectividad entre los corredores naturales remanentes y afecta las redes tróficas y, por ende, la capacidad de resiliencia de los ecosistemas afectados. Esto trae un deterioro progresivo de la oferta de servicios ambientales como la captura y fijación de dióxido de carbono atmosférico, uno de los principales gases de efecto invernadero, la protección del suelo, la regulación hídrica y climática y la polinización, entre otros. Lo anterior cobra relevancia en el escenario de cambio climático en que nos hallamos actualmente, donde la conservación de las áreas naturales es fundamental para la amortiguación de los efectos de esta variación acelerada de las variables climáticas.

La mayor superficie de Valparaíso se encuentra dominada por pastos. Los bosques naturales y las áreas seminaturales ocupan alrededor de un cuarto del área de estudio y en tercer lugar están las áreas con influencia hídrica (zonas pantanosas, ríos). Esto destaca que la principal actividad económica del municipio se concentra en la ganadería y dificulta la conectividad de áreas naturales.

Objetivos como garantizar la disponibilidad y la gestión sustentable del agua, mientras que el uso productivo del suelo junto con la creciente demanda de recursos naturales comprometen la oferta y provisión de servicios ambientales en el futuro, implican que debe existir una articulación entre las entidades y la comunidad para llegar a acuerdos que busquen la estabilidad de todo el sistema socioambiental para alcanzar metas de desarrollo sustentable a mediano y largo plazo. Figuras de conservación como las Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RNSC), con el apoyo de las autoridades locales civiles y ambientales, pueden ser una alternativa para realizar procesos de conservación que permitan fortalecer la EEP del municipio. Las RNSC básicamente son predios que contienen una muestra de ecosistema representativo local y cuyos propietarios voluntariamente consideran protegerla y realizar procesos productivos compatibles con la figura de conservación. Una RNSC, después de haber sido registrada, entra al Registro Único de Áreas Protegidas (RUNAP).

6. Conclusiones y recomendaciones

- Con el enfoque metodológico del presente trabajo se aporta a la identificación de áreas de importancia ecológica proveedoras de servicios ecosistémicos y se ofrece un panorama de la estructura ecológica principal del municipio.
- Los corredores de conectividad propuestos corresponden principalmente a bosques de galería y los núcleos de conectividad son remanentes de bosques inundables y de tierra firme.
- Con los corredores y núcleos de conectividad generados se pueden identificar sectores prioritarios para realizar la delimitación de rondas hídricas y para ofrecer herramientas a los actores comunitarios, la municipalidad y Corpoamazonia para el manejo de los recursos naturales y los servicios ambientales asociados en el territorio.
- Mediante la interpretación de imágenes, el uso de herramientas como el Linkage Mapper y el apoyo en información tomada en campo es posible identificar potenciales áreas de conservación enfocadas en el mantenimiento de la conectividad ecológica estructural.
- Teniendo en cuenta las características de los suelos en Valparaíso —como baja fertilidad, extrema acidez, alta saturación de aluminio y fertilidad muy baja— y la ganadería como principal actividad económica, los sistemas silvopastoriles y los cultivos agroforestales pueden ser alternativas productivas que promuevan la conservación de áreas naturales que generen dinámicas económicas acordes con las características socioambientales locales, por lo cual resulta importante estimular su creación.
- La protección de áreas y coberturas naturales que son proveedoras de servicios ecosistémicos (SE) es una obligación compartida entre la sociedad civil y el Estado. Figuras de conservación privada como las Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RNSC) son algunas de las opciones para combinar el desarrollo de procesos productivos junto con la protección de ecosistemas representativos. En este sentido, Corpoamazonia, la Alcaldía y el Concejo Municipal podrían incentivar procesos de registro de RNSC (por ej., alivios tributarios a RNSC registradas, apoyo en la generación de

planes de manejo, facilitar condiciones para el ecoturismo, gestionar recursos para proyectos de restauración en zonas focalizadas, etc.) para generar nuevas oportunidades económicas, a la vez que se favorece la conservación de áreas naturales.

Referencias

- Calabrese, J. & Fagan, W. (2004). A comparison-shopper's guide to connectivity metrics. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2(10), 529-536. <https://doi.org/10.1890/1540-9295%282004%29002%5B0529%3AACGTCM%5D2.0.CO%3B2>
- Ciontescu, N., Ortega, D., Guerrero, J., & Zambrano, H. (2019). *Análisis de conectividad ecológica en el piedemonte andino amazónico*. United States Agency for International Development-USAID; Patrimonio Natural.
- Colorado, G., Vásquez, J., & Mazo, I. (2017). Modelo de conectividad ecológica de fragmentos de bosque andino en Santa Elena (Medellín, Colombia). *Acta Biológica Colombiana*, 22(3), 379-393. <https://doi.org/10.15446/abc.v22n3.63013>
- Concejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres (2018). Plan Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres, Municipio de Valparaíso. Gobernación del Caquetá.
- Corporación de Desarrollo del Sur de la Amazonía (Corpoamazonia). (2020a). *Municipio de Valparaíso*. http://www.corpoamazonia.gov.co/region/Caqueta/Municipios/Caq_Valparaiso.html
- Corporación de Desarrollo del Sur de la Amazonía (Corpoamazonia). (2020b). *Propuesta Plan de Acción Institucional 2020-2023*. [Documento en construcción]. Corpoamazonia.
- Correa, C., Mendoza, M., & López, E. (2014). Análisis del cambio en la conectividad estructural del paisaje (1975-2008) de la cuenca del lago Cuitzeo, Michoacán, México. *Revista de Geografía Norte Grande*, 59, 7-23. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022014000300002>
- Departamento de Caquetá, municipio de Valparaíso (2021). *Revisión y ajuste del Esquema de Ordenamiento Territorial - EOT del municipio de Valparaíso, departamento de Caquetá*. https://ampazcolombia.org/wp-content/uploads/2021/02/DTS_FORMULACION_VALPARAISO.pdf
- Etter, A., Andrade, Á., Saavedra, K., Amaya, P., & Arévalo, P. (2017). *Estado de los ecosistemas colombianos: una aplicación de la metodología de la lista Roja de Ecosistemas (Vers. 2.0)*. [Informe final]. Pontificia Universidad Javeriana; Conservación Internacional Colombia.
- Food And Agriculture Organization (FAO). (2020). *Servicios ecosistémicos y biodiversidad*. <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/>
- García, J. & Defler, T. (2013). Análisis preliminar de la pérdida y fragmentación del hábitat de *Callicebus caquetensis*. En T. R. Defler, P. R. Stevenson, M. L. Bueno & D. C. Guzmán-Caro (eds.), *Primates Colombianos en Peligro de Extinción* (pp. 259-276). Asociación Primatológica Colombiana. https://www.asoprimatologicacolombiana.org/uploads/1/1/4/7/11474090/garc%C3%A1da_defler_2013_-_pcpe_cap%C3%ADtulo_17.pdf
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAVH) (2018). *Transiciones socioecológicas hacia la sostenibilidad. Gestión de la biodiversidad en los procesos de cambio en el territorio continental colombiano. Primera aproximación*. (G. Andrade, M. Chaves, G. Corzo, & C. Tapia, eds.). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAVH) (2020). *Estructura ecológica principal para el ordenamiento territorial*. <http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2019/cap4/404/#seccion9>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2003). *Estructura ecológica principal de Colombia. Primera aproximación*. IDEAM.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000*. IDEAM.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2011). *Aportes del IDEAM para la definición y aplicación de la Estructura Ecológica Nacional*. IDEAM.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2020, julio). *Resultados de monitoreo de deforestación 2019*. IDEAM. <http://www.ideam.gov.co/documents/10182/105413996/presentacionbalancedeforestacion2019/7c9323fc-d0a1-4c95-b1a1-1892b162c067>
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) (2010). *Caquetá: características geográficas*. IGAC.

- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) (2018). *Sistema de Clasificación Geomorfológica Aplicado a los Levantamientos de Suelo*. IGAC.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) (2020). *Elaboración del mapa de cobertura de la tierra escala 1:25.000*. IGAC.
- McRae, B., Shah, V., Mohapatra, T., & Anantharaman, R. (2020). *Circuitscape*. <https://circuitscape.org/linkage-mapper/>
- Millenium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and Human Well-Being, a Framework for Assessment*. Island Press.
- Muñoz, M., Hollaender, R., & Pineda, C. (2013). Institutional durability of payments for watershed ecosystem services: Lessons from two case studies from Colombia and Germany. *Ecosystem Services*, 6, 46-53.
- Pascual Hortal, L., Vega García, C., & Saura Martínez, S. (2006). *Metodología para la incorporación de la conectividad de los bosques en la planificación y ordenación forestal en escalas amplias*. http://secforestales.org/publicaciones/index.php/congresos_forestales/article/view/16395/16238
- Parques Nacionales Naturales de Colombia (2021). *Reservas Naturales de la Sociedad Civil*. <https://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/sistema-nacional-de-areas-protegidas-sinap/reservas-naturales-de-la-sociedad-civil/>
- Plataforma Intergubernamental Científico-normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES) (2019). *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Service*. IPBES Secretariat. https://www.ipbes.net/sites/default/files/2020-02/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers_es.pdf
- Taylor, P., Fahrig, L., & With, K. (2006). Landscape connectivity: A return to basics. In K. R. Crooks & M. Sanjayan (eds.), *Connectivity Conservation* (pp. 29-43). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511754821>
- Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) (2021, septiembre 9). *Maestría en Geografía, Convenio UPTC-IGAC*. http://www.uptc.edu.co/facultades/f_educacion/maestría/geograf/inf_adicional/
- Vergara, L., Ciontescu, N., & Barrera, J. (2019). *Análisis de conectividad a escala predial con enfoque de paisaje*. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI.

CAMILO ANDRÉS VARGAS TERRANOVA ¹  JAVIER MAURICIO GONZÁLEZ DÍAZ ² MÓNICA ALEXANDRA RUEDA RAMÍREZ ³ 

Evaluación ambiental en el escenario actual y con bonos de carbono: páramo La Cortadera, departamento de Boyacá, Colombia

Recepción: 22 de octubre de 2020 ▶ Evaluación: 17 de diciembre de 2021 ▶ Aprobación: 20 de enero de 2022

Resumen: Este estudio evaluó las condiciones ambientales y socioeconómicas del páramo La Cortadera con el fin de identificar los impactos ambientales que se deben considerar en la prestación del servicio de captura de carbono. Mediante la metodología de la Secretaría Distrital de Medio Ambiente (2013) para la valoración y evaluación ambiental, se plantearon dos escenarios, el actual y uno con bonos de carbono, con el fin de comparar cómo la prestación del servicio de captura contribuye a la recuperación y la conservación del medio ambiente. Dentro de los resultados, se identificaron 82 impactos en el escenario actual, en donde predominan los adversos significativos, temporales y mitigables relacionados con las actividades antrópicas que se realizan en el páramo; mientras que en el escenario con bonos de carbono se identificaron 30 impactos ambientales asociados a los medios biótico, abiótico y socioeconómico, de los cuales 25 son positivos y se encuentran clasificados mayoritariamente como significativos y de importancia alta, vinculados con actividades de administración del área protegida, institucionalidad, investigación, generación de conocimiento y fortalecimiento del componente socioeconómico y cultural. De acuerdo con los impactos negativos del escenario actual (90%), el páramo presenta en su lindero un grado de afectación y fragmentación considerable atribuido principalmente a la expansión de la frontera agropecuaria. Por tal motivo, como muestran los resultados en el escenario con bonos de carbono (83% de impactos positivos), la estructuración de un protocolo para la prestación del servicio de captura en el ecosistema y del plan de manejo ambiental para mitigar los impactos identificados contribuirían a su recuperación, conservación y desarrollo sostenible.

Palabras clave: *captura de carbono, evaluación ambiental, impacto ambiental, páramo, suelo de páramo.*

Para citar: Vargas Terranova, C. A., González Díaz, J. M., & Rueda Ramírez, M. A. (2022). Evaluación ambiental en el escenario actual y con bonos de carbono: páramo La Cortadera, departamento de Boyacá, Colombia. *Perspectiva Geográfica*, 27(1), 125-145. <https://doi.org/10.19053/01233769.11953>

- 1 Magíster en Geología Ambiental y Recursos Geológicos, Universidad Complutense, Madrid, España. Docente del programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. Correo: cvterranova@unisalle.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1926-7026>
- 2 Magíster en Geografía, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Docente del programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. Correo: javigonalez@unisalle.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1752-9966>
- 3 Ingeniera Ambiental y Sanitaria, Universidad de La Salle. Auxiliar de investigación, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. Correo: mrueda88@unisalle.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9124-5641>

Environmental assessment in the current scenario and with carbon credits: La Cortadera moor, department of Boyacá, Colombia

Abstract: This study assessed the environmental and socioeconomic conditions of the La Cortadera moor in order to identify the environmental impacts to be considered in the provision of the carbon capture service. Using the methodology of the Secretaría Distrital de Medio Ambiente (2013) for environmental assessment and evaluation, two scenarios were proposed, the current and one with carbon credits, in order to compare how the provision of the capture service contributes to the recovery and conservation of the environment. Among the results, 82 impacts were identified in the current scenario, where significant, temporary and mitigable adverse impacts related to the anthropic activities carried out in the moor predominate; while in the scenario with carbon credits, 30 environmental impacts associated with the biotic, abiotic and socioeconomic environments were identified, of which 25 are positive and are classified mostly as significant and of high importance, linked to activities of administration of the protected area, institutionalism, research, generation of knowledge and strengthening of the socioeconomic and cultural component. According to the negative impacts of the current scenario (90%), the moor has been affected and fragmented to a considerable degree, mainly due to the expansion of the agricultural frontier. For this reason, as shown by the results in the scenario with carbon credits (83% positive impacts), the structuring of a protocol for the provision of the capture service in the ecosystem and the environmental management plan to mitigate the identified impacts would contribute to its recovery, conservation and sustainable development.

Keywords: *carbon capture, environmental assessment, environmental impact, moor, moorland.*

Avaliação ambiental no cenário atual e com títulos de carbono: páramo La Cortadera, Estado de Boyacá, Colômbia

Resumo: Este estudo avaliou as condições ambientais e socioeconômicas do pântano La Cortadera para identificar os impactos ambientais que devem ser considerados na prestação do serviço de captura de carbono. Através da metodologia da Secretaria Distrital de Meio Ambiente (2013) para a valorização e avaliação ambiental, foram propostos dois cenários, o atual e um com bônus de carbono, a fim de comparar a forma como a prestação do serviço de captura contribui para a recuperação e a conservação do ambiente. Dentro dos resultados, foram identificados 82 impactos no cenário atual, onde predominam os adversos significativos, temporais e mitigados relacionados às atividades antrópicas realizadas no páramo; no entanto que no cenário das emissões de carbono foram identificados 30 impactos ambientais associados ao meio biótico, abiótico e socioeconômico, dos quais 25 são positivos e estão classificados, na sua maioria, como significativos e de elevada importância, ligados a atividades de administração da área protegida, institucionalidade, investigação, geração de conhecimento e fortalecimento do componente socioeconômico e cultural. De acordo com

os impactos negativos do cenário atual (90%), o páramo apresenta em seu limite um grau de afetação e fragmentação considerável atribuído principalmente à expansão da fronteira agropecuária. Por esta razão, como mostram os resultados no cenário com bônus de carbono (83% impactos positivos), a estruturação de um protocolo para a prestação do serviço de captura no ecossistema e do plano de gestão ambiental para mitigar os impactos identificados contribuiriam para a sua recuperação, conservação e desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: *captura de carbono, avaliação ambiental, impacto ambiental, páramo, solo de páramo.*

1. Introducción

La evaluación ambiental nace como una herramienta de protección ambiental que, apoyada por la institucionalidad de acuerdo con las necesidades de los distintos países, fortalece la toma de decisiones a nivel de políticas, planes, programas y proyectos (Maza, 2007). La evaluación ambiental también puede ser definida como el mecanismo de gestión más adecuado para prevenir y mitigar los impactos potenciales que las actividades o proyectos puedan generar en el medio (Wood, 2003).

Debido a la importancia de dicha herramienta, en este trabajo se evaluaron las condiciones ambientales del ecosistema de páramo con el fin de comparar su grado de afectación actual *versus* la implementación de proyectos relacionados con bonos de carbono. Pero ¿por qué estudiar el ecosistema de páramo? La importancia de este ecosistema está directamente relacionada con las funciones fundamentales que proveen para el bienestar social y humano de la población, como la purificación del aire, el almacenamiento de carbono, el abastecimiento de agua y la regulación de la temperatura (Márquez, 2014). Estos ecosistemas son únicos en el mundo y se localizan entre los 3.200 y los 4.500 m. s. n. m. en las cadenas montañosas de los Andes de Colombia, Venezuela, Ecuador, al norte de Perú y en Costa Rica y Panamá (Hernández & Lizarazo, 2015).

De acuerdo con Rivera y Rodríguez (2011), en el sistema montañoso de los Andes en el territorio colombiano se encuentran ecosistemas de páramo donde nacen las principales estrellas fluviales del país, las cuales abastecen de agua a más del 70% de los colombianos, almacenan y capturan gas carbónico de la atmósfera, contribuyen en la regulación del clima regional, son hábitat de especies polinizadoras y dispersoras de semillas y son sitios sagrados para la mayoría de culturas ancestrales, entre muchos otros beneficios.

Colombia posee el 49% del área de páramos en el mundo, la cual ocupa el 1,7% del territorio nacional

(Greenpeace, 2013). El departamento de Boyacá es el que posee el mayor número de municipios, 19 en total, con una superficie de más del 50% en los complejos de páramo. Este departamento se encuentra ubicado en la cordillera Oriental de los Andes en Colombia y contiene siete complejos de páramo (Gobernación de Boyacá, 2013).

El Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2007) indica que el páramo La Cortadera se encuentra ubicado en el departamento de Boyacá, pertenece al complejo Tota-Bijagual-Mamapacha (Figura 1), forma parte de la jurisdicción de los municipios de Toca, Tuta, Siachoque, Rondón y Pesca, y tiene un rango altitudinal de 2.350 a 3.850 m. s. n. m. Es un área protegida del departamento de Boyacá que cuenta con 16.508,41 ha, declarada mediante el acuerdo 024 de 2015 (Corporación Autónoma Regional de Boyacá [Corpoboyacá], 2015), en cuyo ecosistema se conservan muestras representativas de diferentes coberturas vegetales que incluye varios tipos de bosque y páramo (Amar, 2009). Esta zona ha sido clasificada por Corpoboyacá como un área de especial importancia por su elevada recarga y regulación hídrica, que abastece principalmente a las comunidades que habitan los municipios mencionados. Además, es un área importante para la conservación del recurso hídrico por ser fuente de recarga del embalse de La Copa, aporta con sus aguas a ríos como el Pesca, Jordán, Tuta, Salitre y Muche, y forma parte de las cuencas de los ríos Chicamocha y Upía.

Sin embargo, la ocupación de áreas de páramo desde mediados del siglo XX trae consigo un conjunto de lógicas y prácticas con las que las comunidades han logrado subsistir y reproducirse socialmente, pero aumentan progresivamente los problemas ambientales al ocasionar la disminución de las fuentes de agua, cambios en los períodos de lluvia y la erosión del suelo (Álvarez & Barreto, 2016). La problemática empieza a ser notable en los últimos años, ya que el impacto ejercido por la ocupación humana del territorio

y el desarrollo de actividades económicas desplaza los límites naturales, lo que a su vez se manifiesta en las transformaciones ejercidas sobre la cobertura

vegetal y en el cambio de heterogeneidad de los paisajes del páramo que afectan la fauna y la flora (Cárdenas, 2000).

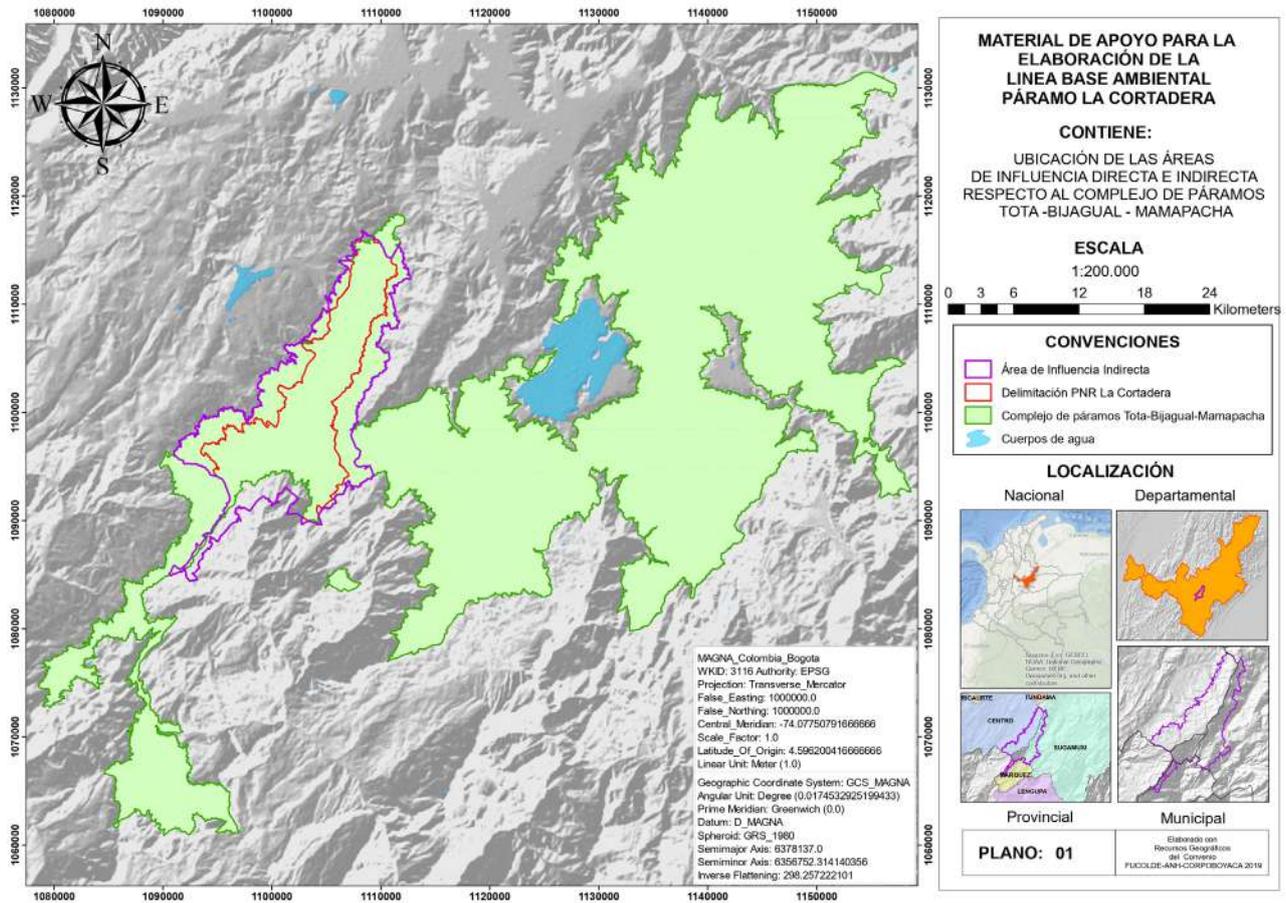


FIGURA 1. Localización del páramo La Cortadera: polígono verde: complejo Tota-Bijagual-Mamapacha; morado: páramo La Cortadera; rojo: área protegida
FUENTE: elaboración propia (2020).

Adicionalmente, los fenómenos asociados al cambio climático (como el aumento de temperatura, diferentes regímenes de precipitaciones y nubosidad) pueden agravar esta presión y causar mayores impactos tanto en la funcionalidad y estructura del ecosistema como en sus aspectos sociales y culturales (Holdridge, 1982). Durante los últimos años, los ecosistemas de páramo localizados en zonas de alta montaña han presentado una intensiva degradación como resultado de la pérdida parcial o total de la cobertura vegetal, lo cual genera alteración en la regulación hídrica. Esto es una consecuencia de procesos como el cambio climático, la agricultura, la ganadería y la minería (Garavito, 2015).

Por las razones anteriores, es importante fijar la atención en los ecosistemas de páramo ya que, de acuerdo con Africano et al. (2016), estos tienen una gran capacidad de almacenamiento y captura de carbono atmosférico a través de la retención de materia orgánica en los suelos y se consideran como escenarios de mitigación ante el efecto del cambio climático, especialmente mediante la reducción de gases de efecto invernadero como el CO₂. Además, su restauración y conservación garantizará que los diferentes servicios ambientales que presta el páramo se mantengan gracias a su función ecosistémica.

En el presente artículo se implementó la metodología propuesta por la Secretaría Distrital de Medio Ambiente (2013) para la valoración y evaluación de impactos ambientales de la prestación del servicio ambiental de captura de carbono en suelos del páramo La Cortadera con el fin de reconocer, en un escenario actual, su grado intervención, y en uno con bonos de carbono, su recuperación, conservación, desarrollo sostenible y los principales retos y desafíos en su implementación.

2. Materiales y métodos

2.1. Delimitación de áreas de influencia

Inicialmente, para la delimitación de las áreas de influencia directa, indirecta y operativa se definieron las consideraciones técnicas para la identificación de las áreas correspondientes a los medios biótico, abiótico y socioeconómico con el fin de integrar los resultados y delimitarlas. A continuación, se describe el procedimiento correspondiente.

2.1.2. Área de influencia indirecta

Para la delimitación del área de influencia indirecta se utilizó el *software* ArcMap 10.3. Inicialmente se generó

una intersección de la delimitación del Parque Natural Regional (PNR) La Cortadera con el complejo de páramos Tota-Bijagual-Mamapacha. A partir del análisis de las coberturas de la tierra de los años 2016 y 2019, se diferenciaron y delimitaron áreas de coberturas naturales e intervenidas ya que, a nivel regional, los resultados de los estudios elaborados por Africano et al. (2016) y Pérez et al. (2018) sobre la aptitud del suelo de páramo para la captura de carbono muestran que el potencial de captura es mayor en coberturas que no han sido intervenidas o se encuentran en recuperación, por lo cual dichas áreas son de interés para definir en dónde la prestación del servicio ambiental tendrá un mayor impacto.

2.1.3. Área de influencia directa

De acuerdo con la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA, 2018), el área de influencia directa de un proyecto, obra o actividad se define como la zona en la cual se manifiestan los impactos ambientales significativos. Con base en la anterior definición, la delimitación del área de influencia directa del proyecto se realizó a partir de la determinación de criterios asociados a los componentes de los medios biótico, abiótico y socioeconómico. En la Tabla 1 se muestran los criterios seleccionados para la prestación del servicio ambiental de captura de carbono.

TABLA 1. Identificación de criterios ambientales por medio y componente ambiental

Medio	Componente	Criterios
Abiótico	Hídrico	Índice de aridez
		Índice de retención y regulación hídrica
	Suelo	Cambio en las coberturas de tierra
	Atmosférico	Regulación del clima
Biótico	Ecosistemas	Biodiversidad de especies – Colapso total
		Biodiversidad de ecosistemas – Coberturas de tierra
		Conectividad de coberturas naturales
Socioeconómico	Demográfico	Viviendas en el PNR La Cortadera
	Económico	Capacidad y uso del suelo
		Índice de uso del agua
		Sistemas productivos
		Cultural

FUENTE: elaboración propia (2020).

Para la delimitación del área de influencia directa también se consideró como criterio de valoración que las áreas definidas para cada medio contaran con la presencia de puntos de muestreo de suelo definidos para la evaluación de la aptitud de captura de carbono. Después, en el *software* ArcMap 10.3, se realizó una sumatoria de las áreas identificadas con el fin de identificar las que cumplía con todos o la mayoría de los criterios.

2.1.4. Área de influencia operativa

El área de influencia operativa se delimitó a partir de la ubicación de 50 puntos de muestreo que se definieron para la evaluación de aptitud de captura de carbono. Con base en la localización de dichos puntos de muestreo, el área operativa se definió a partir de su unión para la construcción de polígonos y la generación de un área de influencia de 200 metros a partir de la herramienta *buffer* del *software* ArcMap 10.3. La selección de esta distancia se determinó de acuerdo con la continuidad y el estado natural de las coberturas de tierra.

2.1.5. Línea base ambiental

La elaboración de la línea base ambiental se realizó de acuerdo con lo propuesto por la Autoridad Nacional

de Licencias Ambientales (ANLA) en el documento *Metodología general para la elaboración y presentación de Estudios Ambientales* (2018), en el cual la estructura principal se basa en la caracterización de múltiples componentes pertenecientes a los medios biótico, abiótico y socioeconómico cuyo objetivo es identificar las variables ambientales, económicas y sociales que tienen lugar en el área determinada para la ejecución de las actividades del proyecto.

Los insumos utilizados fueron: información primaria del área de estudio aportada por la Corporación Autónoma de Boyacá (Corpoboyacá); adicionalmente, se consultaron fuentes de información secundaria como artículos científicos sobre la captura de carbono en suelos de páramo, información geográfica del área de estudio (*shapefiles* de mapas temáticos, consulta de múltiples geoportales), bibliografía especializada, documentos técnicos e informes oficiales.

2.1.6. Identificación y evaluación de impactos ambientales

A continuación, en la Tabla 2 se muestra la definición de los criterios correspondientes a la metodología de identificación de aspectos y valoración de impactos ambientales propuesta por la Secretaría Distrital de Ambiente (2013).

TABLA 2. Criterios de valoración ambiental				
Criterios de valoración	Significado	Escala de valor		
Tipo de impacto	Define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción del proyecto. Puede ser positivo (+) o negativo (-), en función de si mejora o degrada el ambiente actual o futuro.	(+) mejora la calidad ambiental del entorno.	(-) deteriora la calidad ambiental del entorno	
Alcance	Se refiere al área de influencia del impacto en relación con el entorno donde se genera.	1 (puntual): el impacto queda confinado dentro del área donde se genera.	5 (local): trasciende los límites del área de influencia.	10 (regional): tiene consecuencias a nivel regional o trasciende los límites del distrito.

Crterios de valoración	Significado	Escala de valor		
Probabilidad	Se refiere a la posibilidad de que se dé el impacto y está relacionada con la <i>regularidad</i> (normal, anormal o de emergencia).	1 (baja): existe una posibilidad muy remota de que suceda.	5 (media): existe una posibilidad media de que suceda.	10 (alta): es muy posible que suceda en cualquier momento.
Duración	Se refiere al tiempo que permanecerá el efecto positivo o negativo del impacto en el ambiente. Existen aspectos ambientales que por sus características se valoran directamente con la normatividad vigente, como generación de ruido por fuentes de combustión externa, por fuentes de combustión interna y uso de publicidad exterior visual.	1 (breve): alteración del recurso durante un lapso muy pequeño.	5 (temporal): alteración del recurso durante un lapso moderado.	10 (permanente): alteración del recurso permanente en el tiempo.
Recuperabilidad	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del recurso afectado por el impacto. Existen aspectos ambientales que por sus características se valoran directamente con la normatividad vigente, vertimientos domésticos y no domésticos. Para la generación de residuos aprovechables, la calificación será de 10 tanto para el impacto positivo como para el negativo.	1 (reversible): puede eliminarse el efecto por medio de actividades humanas tendientes a restablecer las condiciones originales del recurso.	5 (recuperable): se puede disminuir el efecto a través de medidas de control hasta un estándar determinado.	10 (irrecuperable /irreversible): el/los recursos afectados no retornan a las condiciones originales a través de ningún medio. 10 (cuando el impacto es positivo se considera una importancia alta).
Cantidad	Se refiere a la magnitud del impacto, es decir, la severidad con la que ocurrirá la afectación o riesgo sobre el recurso, que deberá estar relacionada con la <i>regularidad</i> seleccionada. Existen aspectos ambientales que por sus características se valoran directamente con la normatividad vigente, como la generación de residuos peligrosos, escombros, hospitalarios y aceites usados.	1 (baja): alteración mínima del recurso. Existe bajo potencial de riesgo sobre el recurso o el ambiente.	5 (moderada): alteración moderada del recurso. Tiene un potencial de riesgo medio sobre el recurso o el ambiente.	10 (alta): alteración significativa del recurso. Tiene efectos importantes sobre el recurso o el ambiente.
Normatividad	Hace referencia a la normatividad ambiental aplicable al aspecto o el impacto ambiental.	1: no tiene normatividad relacionada.	10: tiene normatividad relacionada.	

FUENTE: Secretaría Distrital de Ambiente (2013).

La metodología mencionada permite calcular la importancia del impacto de acuerdo con la Ecuación 1, que resulta en una clasificación entre valores de alta, moderada y baja importancia, de acuerdo con los rangos que se muestran en la Tabla 3.

$$I = A \times P \times D \times R \times C \times N \quad (\text{Ecuación 1})$$

Donde:

I: Importancia del impacto ambiental

A: Alcance

P: Probabilidad

D: Duración

R: Recuperabilidad

C: Cantidad

N: Normatividad

TABLA 3. Rango de importancia según la Secretaría Distrital de Ambiente

Evaluación cuantitativa y cualitativa	
Rango	Descripción
Alta: >125.000 a 1.000.000	Se deben establecer mecanismos de mejora, control y seguimiento.
Moderada: >25.000 a 125.000	Se debe revisar el control operacional.
Baja: 1 a 25.000	Se debe hacer seguimiento al desempeño ambiental.

FUENTE: Secretaría Distrital de Ambiente (2013).

En lo relacionado con la evaluación cualitativa, la metodología hace referencia a la significancia, la cual permite interpretar de forma unificada la relevancia del impacto ambiental de acuerdo con su valoración y el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable que clasifica los impactos ambientales en *significativo* y *no significativo* (ver Tabla 4).

TABLA 4. Significancia del impacto ambiental según la Secretaría Distrital de Ambiente

Evaluación cualitativa	
Significativo	Cuando la importancia resulta moderada, alta o no cumple con la normatividad.
No significativo	Cuando la importancia es baja.

FUENTE: Secretaría Distrital de Ambiente (2013).

3. Resultados y discusión

3.1. Delimitación de áreas de influencia

3.1.1. Área de influencia indirecta

De acuerdo con las consideraciones técnicas, para la identificación de esta área se elaboró la clasificación de las coberturas de la tierra como coberturas naturales e intervenidas, en donde se observó que la mayoría de las áreas de uso intensivo y semiintensivo se encuentran fuera de la delimitación del PNR La Cortadera, pero dentro de la delimitación del área de influencia indirecta. Esta última se definió en función de las variables de precipitación, humedad y temperatura involucradas en la clasificación de zonas de vida de Holdridge, lo que garantiza la continuidad del ecosistema de alta montaña.

3.1.2. Área de influencia directa

Los resultados de los criterios definidos para cada medio se integraron a partir de una suma mediante el álgebra de mapas del *software* de ArcMap 10.3. En las Figuras 2, 3 y 4 se pueden observar en color verde las áreas correspondientes a los medio abiótico, biótico y socioeconómico.

Después de obtener las áreas de cada uno de los medios en *software* ArcMap 10.3 se realizó una sumatoria de estas y se observó que la delimitación del Parque Natural Regional La Cortadera corresponde al área directa de estudio, ya que allí se cumplen todos los criterios seleccionados al ser integrados. De acuerdo con esto, en la Figura 5 se muestra el área de influencia directa.

3.1.3. Área de influencia operativa

De acuerdo con la metodología especificada para la delimitación de las áreas operativas (50 puntos de muestreo con un área de influencia de 200 metros que garantiza la continuidad de cobertura vegetal), en la Figura 5 se observan los resultados correspondientes.

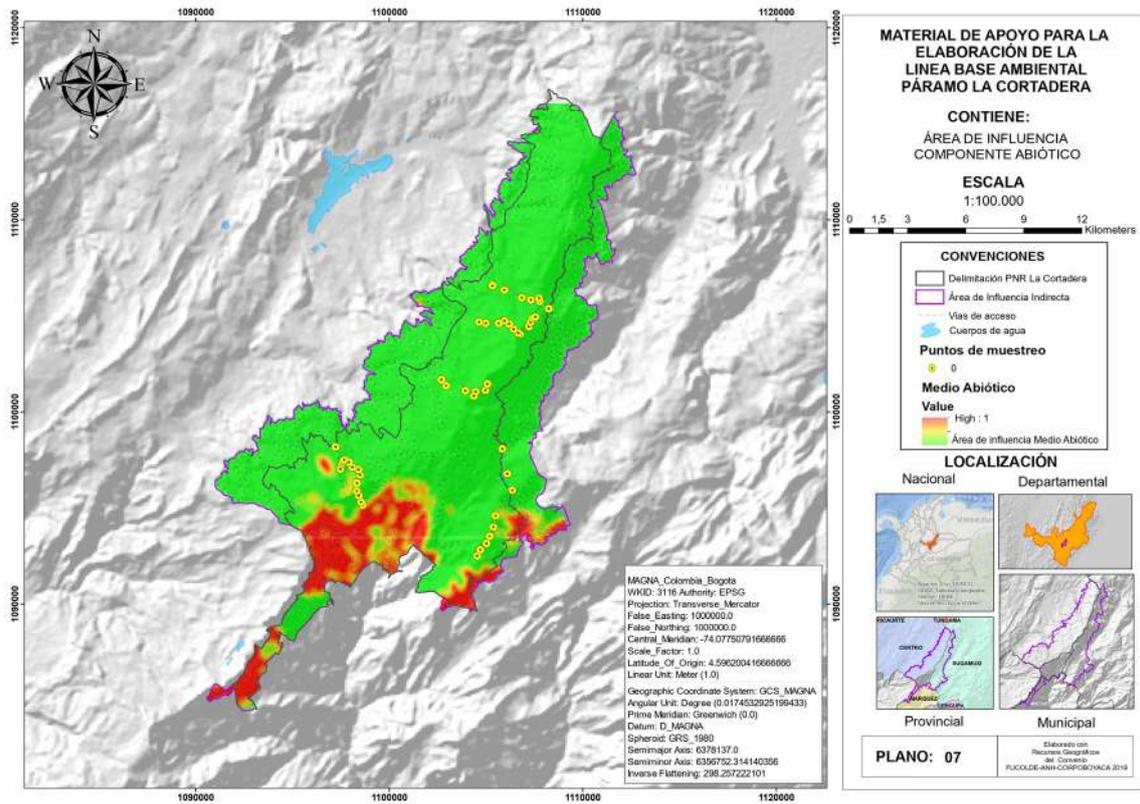


FIGURA 2. Área de influencia: medio abiótico (color verde)

FUENTE: elaboración propia (2020).

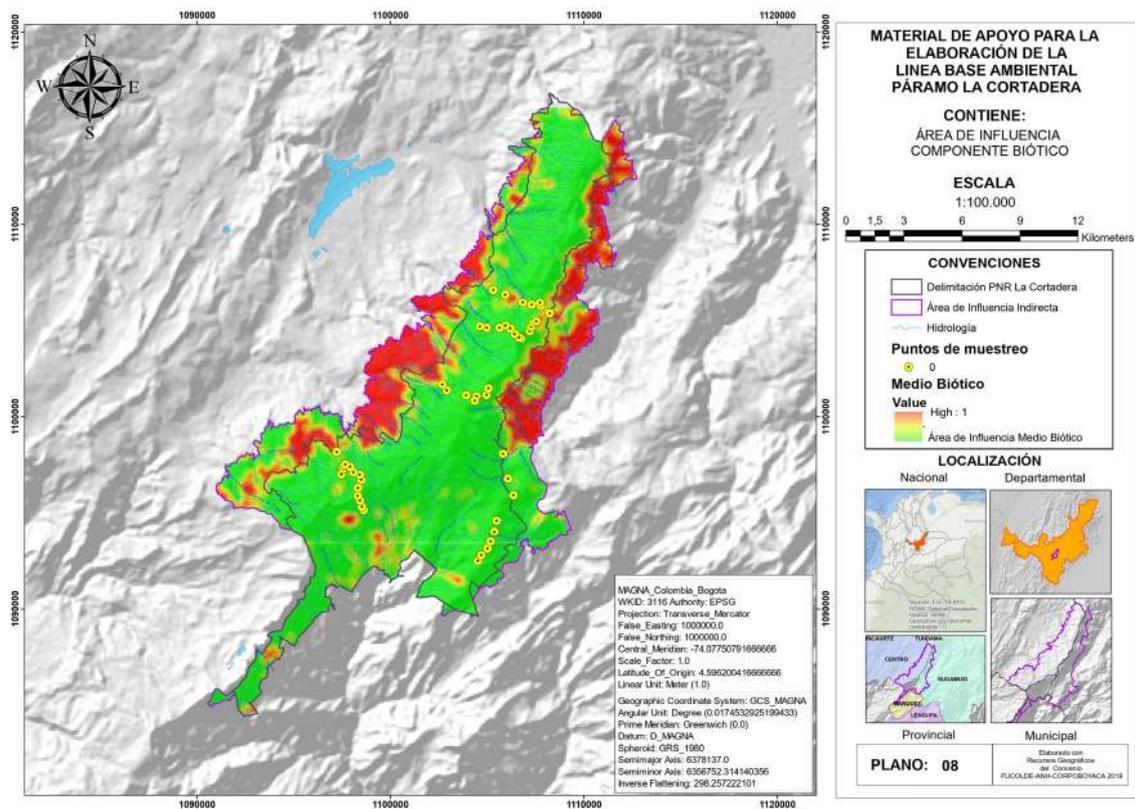


FIGURA 3. Área de influencia: medio biótico (color verde)

FUENTE: elaboración propia (2020).

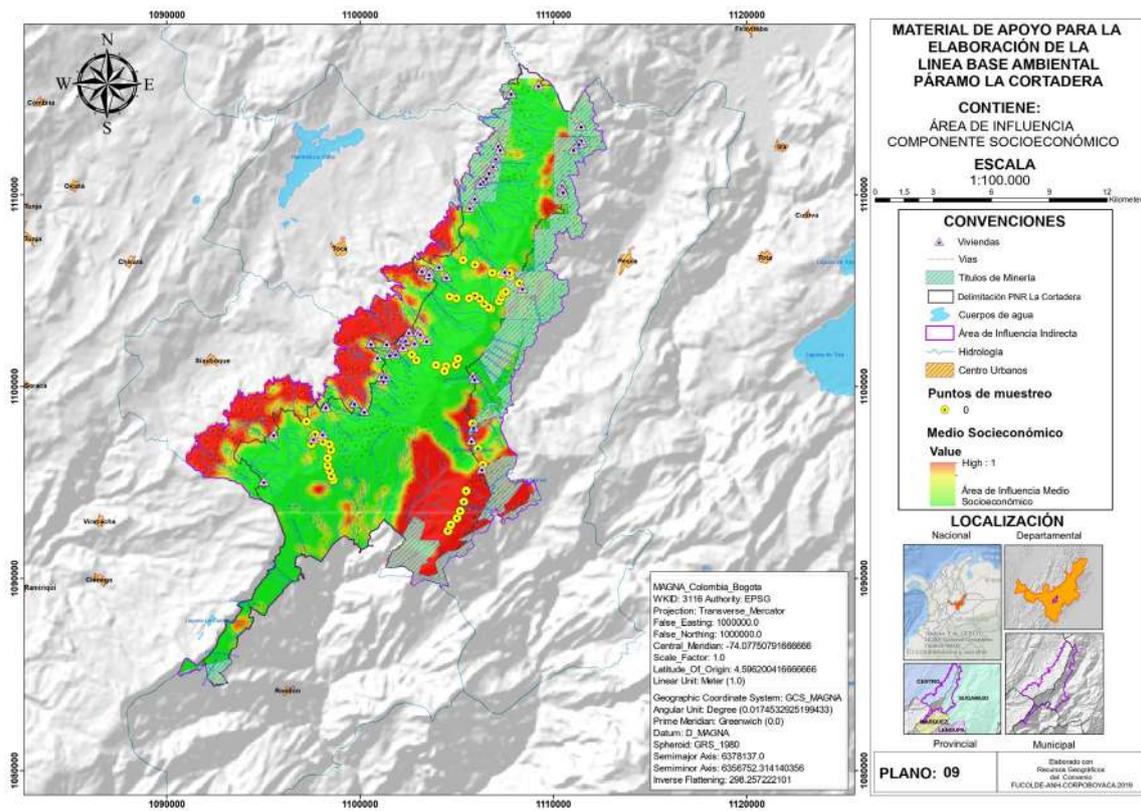


FIGURA 4. Área de influencia: medio socioeconómico (color verde)

FUENTE: elaboración propia (2020).

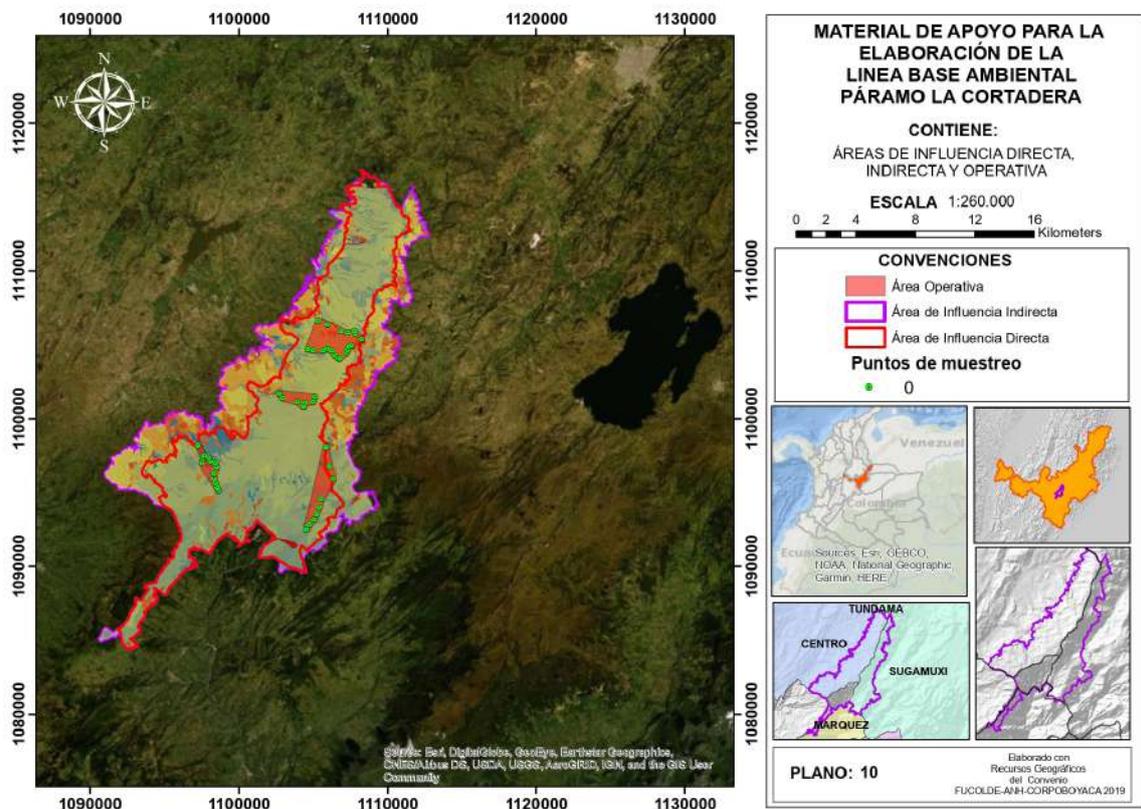


FIGURA 5. Áreas de influencia directa, indirecta y operativa, PNR La Cortadera

FUENTE: elaboración propia (2020).

3.2. Línea base ambiental

Los resultados de la línea base ambiental corresponden a la caracterización de los medios biótico, abiótico y socioeconómico del área de estudio. Debido a su extensión, no se relacionan en el presente artículo, sin embargo, fueron el insumo para la identificación y evaluación de impactos ambientales principalmente en el escenario actual.

3.3. Identificación y evaluación de impactos ambientales

3.3.1. Escenario actual

En la Tabla 5 se presentan los componentes e impactos ambientales identificados para el área de estudio en el escenario actual con el fin de estimar el estado del ecosistema natural del páramo de La Cortadera, mientras que en la Tabla 6 se observa el resumen correspondiente a la evaluación respectiva.

TABLA 5. Medios, componentes e impactos identificados en el área de estudio en el escenario actual

Medio	Componente	Impacto
Abiótico	Geológico	Cambio en la susceptibilidad a la erosión.
		Aumento en la inestabilidad del terreno.
		Pérdida de humedad en el suelo.
		Agotamiento de nacimientos de agua.
		Daños en infraestructura por inestabilidad del terreno.
	Geomorfológico	Alteración de las geoformas del terreno.
		Inestabilidad del terreno.
		Movimientos en masa.
	Suelos	Pérdida de coberturas vegetales.
		Cambio en el uso actual del suelo.
		Cambio en la capacidad productiva del suelo.
		Modificación en la capa orgánica del suelo.
		Cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo.
		Compactación del suelo.
		Liberación de CO ₂ capturado por el suelo.
Disminución de la materia orgánica del suelo (MOS).		
Pérdida del suelo.		
Pérdida de coberturas vegetales.		
Incremento de la presión antrópica sobre el suelo.		
Pérdida de la capacidad de fijación de dióxido de carbono.		
Cambios en la temperatura superficial del suelo.		
Hidrológico	Erosión del suelo.	
	Deterioro de la calidad del agua.	
	Alta fragilidad y susceptibilidad ante la intervención antrópica.	
	Disminución de los caudales por el mal uso del recurso.	
	Presión sobre el recurso hídrico.	

Medio	Componente	Impacto	
Abiótico	Hidrológico	Contaminación de agua superficial.	
		Riesgo de eutrofización de fuentes de agua.	
		Alteración de patrones de drenaje.	
		Afectación en la regulación hídrica del páramo.	
	Hidrogeológico	Contaminación de agua subterránea.	
		Disminución de la capacidad de infiltración y retención de agua.	
	Paisaje	Cambio del paisaje en su cobertura vegetal.	
		Pérdida de la calidad visual del paisaje.	
		Transformación de coberturas.	
		Pérdida de cobertura vegetal nativa.	
		Disminución del área total del páramo.	
		Alteración del paisaje (disminución de la calidad ambiental y visual).	
	Atmosférico	Pérdida y contaminación de las unidades del paisaje.	
Cambios en la precipitación y los períodos climáticos.			
Contaminación atmosférica.			
Biótico	Ecosistemas	Cambios en la contribución a los gases de efecto invernadero (GEI).	
		Cambio en procesos ecológicos del ecosistema de páramo.	
		Especies de flora y fauna endémicas o amenazadas.	
		Aseguramiento de la biodiversidad de los ecosistemas.	
		Pérdida de biodiversidad característica del ecosistema.	
		Modificación del hábitat de las especies.	
		Pérdida de la función ecológica del ecosistema.	
	Socioeconómico	Demográfico	Pérdida de especies vegetales nativas.
			Destrucción de hábitats.
			Incremento en las enfermedades.
			Cambio en las dinámicas poblacionales.
			Cambios en la intervención a nivel local del ecosistema para su protección.
			Afectación de las condiciones de salud de la población.
Socioeconómico	Espacial (información municipal y local acerca de servicios públicos y sociales)	Aumento de las infecciones respiratorias agudas.	
		Intoxicaciones accidentales.	
	Económico	Cambio en la accesibilidad a los municipios.	
		Conflictos de uso por la disponibilidad del recurso hídrico.	
		Cambio en la oferta y demanda de bienes o servicios locales.	
		Cambio en el valor del suelo.	
		Prestación de servicios ambientales para el desarrollo sostenible de la población.	
		Desarrollo económico ilegal.	
		Desarrollo económico de la población.	
		Optimización de la salida de carbón para su comercialización.	
Cultural	Permanencia de malas prácticas generacionales en el ecosistema de páramo.		
Político-organizativo	Tensión social entre actores del páramo (tenencia de tierras).		

FUENTE: elaboración propia, 2020.

TABLA 6. Resumen de la evaluación ambiental para el escenario actual

Ítem	Descripción	Resultados
Aspectos	Número de aspectos	72
Acciones	Número de acciones	59
Impactos	Número de impactos identificados	82
Tipo de impacto	Número de impactos positivos	8
	Número de impactos negativos	74
Ítem	Descripción	Nº de impactos
Importancia ambiental La clasificación de la importancia ambiental se realizó con base en la calificación cualitativa y cuantitativa, ya fuera del aspecto o del impacto ambiental. En este caso, se eligió siempre el escenario más exigente.	Baja	55
	Moderada	24
	Alta	3
Significancia ambiental Es importante destacar que, en la evaluación ambiental, los aspectos o impactos ambientales que no cumplían con el marco normativo nacional, regional o local obtuvieron una calificación baja en el rango de importancia, pero una significancia ambiental <i>significativa</i> .	Significativo	54
	No significativo	28

FUENTE: elaboración propia (2020).

Es importante aclarar que los impactos ambientales registrados en la Tabla 5 están directamente relacionados con la definición de las acciones identificadas en el área de estudio a partir de la línea base, las cuales causan una alteración en el ecosistema de páramo que se manifiesta en impactos ambientales en el área de interés.

En este apartado se presenta el análisis de los resultados obtenidos en la matriz del escenario actual, en donde se justifica su valoración y se relaciona con la caracterización ambiental del área de estudio con el fin de comprender la transformación que se ha observado en el ecosistema y cómo se relaciona con los aspectos e impactos ambientales identificados.

Inicialmente, se observó que el páramo de La Cortadera presenta múltiples problemáticas ambientales relacionadas con la ampliación de la frontera agrícola, pérdida de la cobertura vegetal, incremento de la población en la zona de páramo, caza indiscriminada, incendios, contaminación de quebradas, fragmentación del ecosistema, subdivisión predial

para asentamientos en zonas de páramo y agricultura (papa, ganadería, haba y zanahoria) en zonas de páramo (Bocarejo et al., 2014).

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en la Tabla 6, correspondiente a la metodología de identificación de aspectos y valoración de impactos de la Secretaría Distrital de Ambiente (2013), en donde se realizaron un total de 82 calificaciones entre aspectos e impactos ambientales a partir de la información primaria y secundaria del área de interés para el escenario actual. Es importante aclarar que en este escenario algunas acciones contribuyen al mismo impacto ambiental.

En lo relacionado con el criterio de calificación denominado “tipo de impacto”, el cual se califica como positivo (+) o negativo (-) de acuerdo con los efectos de la acción en el ecosistema, se obtuvieron 74 impactos negativos y 8 impactos positivos que explican los cambios que se han observado en el páramo de La Cortadera a través de los años. En la Figura 6 se registran los porcentajes correspondientes para cada tipo de impacto.

TIPO DE IMPACTO

■ Impactos Positivos ■ Impactos Negativos

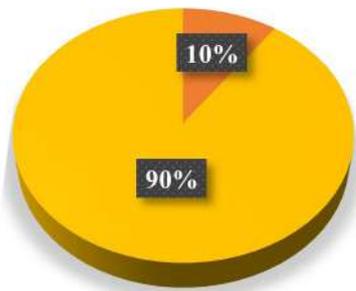


FIGURA 6. Resultados del criterio de calificación “tipo de impacto”

FUENTE: elaboración propia (2020).

En lo que se refiere a la valoración de los criterios de alcance, probabilidad, duración, recuperabilidad, cantidad y normatividad, la calificación se realizó de acuerdo con las condiciones establecidas en la metodología de la Secretaría Distrital de Ambiente (2013). Sin embargo, se debe mencionar que algunas de las calificaciones propuestas por esta entidad son ambiguas respecto al establecimiento de límites relacionados con áreas, tiempo de manifestación del impacto ambiental, duración del impacto, tiempo de recuperabilidad e identificación de la alteración del recurso, por lo tanto, con el apoyo de la metodología de evaluación ambiental propuesta por Conesa (1993), se establecieron rangos de calificaciones con el fin de evaluar cuantitativamente los impactos ambientales identificados. Además, con base en el diagnóstico de actividades, se determinó que el suelo es uno de los recursos más afectados en el páramo de La Cortadera y es por esto por lo que la valoración también está sujeta a la función ambiental del suelo establecida por la revisión de la ecología de los ecosistemas colombianos y el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge, un esquema para la clasificación de las diferentes áreas terrestres según su comportamiento global bioclimático. Los resultados obtenidos para el rango de importancia se muestran en la Figura 7.

RANGO DE IMPORTANCIA

■ Alta ■ Moderada ■ Baja

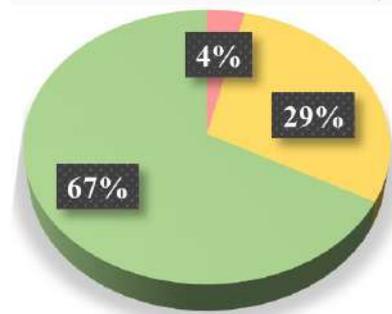


FIGURA 7. Resultados del rango de importancia de los impactos ambientales

FUENTE: elaboración propia (2020).

Como se observa en la Figura 7, el mayor porcentaje corresponde al rango de importancia baja, seguido de la importancia moderada y por último la importancia alta. Es clave aclarar que la importancia alta resultó corresponder a diferentes impactos ambientales en cada uno de los medios biótico, abiótico y socioeconómico y que dichos impactos están asociados a la misma acción correspondiente al alindramiento y zonificación del páramo La Cortadera, lo que quiere decir que la declaratoria como área protegida del páramo y la implementación de proyectos como la prestación del servicio ambiental de captura de carbono permitirán el cambio de la presión antrópica sobre los recursos, el aseguramiento de la biodiversidad de los ecosistemas y asegurará la continuación de la prestación de servicios ambientales para el desarrollo sostenible de la población.

Por último, en la evaluación cualitativa correspondiente a la significancia del impacto ambiental se realizó la identificación de la normatividad aplicable a las acciones relevantes en el área de estudio. Para su valoración también se consideró que si el aspecto o impacto ambiental no contaba con normatividad, su valoración sería *significativo*. Esto con base en la alteración que se está causando en el ecosistema de

páramo. Otro factor que se consideró estuvo relacionado con el incumplimiento de la normatividad, el cual también obtuvo una calificación de *significativo*. De acuerdo con lo anterior, en la Figura 8 se pueden observar los resultados obtenidos para la significancia del impacto ambiental.



FIGURA 8. Resultados de la significancia de los impactos ambientales

FUENTE: elaboración propia (2020).

Como se observa en la Figura 8, el mayor porcentaje corresponde a la calificación de *significativo*. Es importante aclarar que aunque el impacto tenga un rango de importancia bajo, resulta significativo por el alcance del impacto o por la falta o incumplimiento

de la normatividad ambiental, ya que generalmente se cumple en su mayoría en las áreas de centros poblados de los municipios de Tuta, Pesca, Toca, Siachoque y Rondón, pero se descuida la vigilancia ambiental en zonas rurales, lo cual causa la afectación del ecosistema de páramo, principalmente por acciones como la expansión de la frontera agrícola, monocultivos, cambio de coberturas vegetales nativas, malas prácticas en actividades agropecuarias y licenciamiento para la actividad de minería, entre otros factores que afectan la función ambiental de recursos como el suelo, en este caso, de gran importancia para la prestación del servicio ambiental de captura de carbono.

3.3.2. Escenario con bonos de carbono

En el escenario con bonos de carbono se identificaron los medios y los componentes ambientales susceptibles de recibir impactos en los medios abiótico, biótico y socioeconómico. En la Tabla 7 se presentan los componentes e impactos ambientales identificados con el fin de estimar el estado del ecosistema natural al implementar como estrategia de desarrollo sostenible el esquema de pago por servicio ambiental de captura de carbono en el suelo del páramo La Cortadera.

TABLA 7. Medios, componentes e impactos identificados en el área de estudio en un escenario con bonos de carbono

Medio	Componente	Impacto
Abiótico	Suelos	Cambio en la calidad y la fertilidad de los suelos.
		Resistencia a la erosión hídrica y eólica.
		Mejoramiento de la capacidad de resiliencia del recurso.
		Disminución de la degradación del suelo.
		Reducción de los conflictos de uso del suelo en áreas de páramo.
	Hidrológico	Disminución de la escorrentía de los contaminantes.
	Hidrogeológico	Modificación de la distribución de la precipitación entre escorrentía e infiltración.
	Paisaje	Disminución de las tasas de deforestación y degradación.
Atmosférico	Disminución de la concentración de CO ₂ atmosférico.	

Medio	Componente	Impacto	
Biótico	Ecosistemas	Reducción del impacto por alteraciones naturales y antrópicas.	
		Fortalecimiento de la biodiversidad del suelo.	
		Preservación y restauración del ecosistema.	
		Dificultad de la medición de variabilidad del área determinada para la prestación del servicio ambiental de captura de carbono (páramo - ecosistema no lineal).	
Socioeconómico	Demográfico	Aumento de modelos más sostenibles que dependen de menos recursos e insumos externos.	
		Aumento en la participación de actores en los esquemas de prestación del servicio ambiental de captura de carbono.	
	Económico	Desarrollo económico sostenible bajo el esquema de pagos por servicios ambientales (PSA).	
		Alta carga financiera en los esquemas de pagos por servicios ambientales.	
		Vinculación de actores del páramo a esquemas de pagos por servicios ambientales (PSA).	
		Dificultad en la valoración económica del servicio ambiental.	
		Pérdidas en la financiación del servicio ambiental de captura de carbono.	
		Desarrollo económico sostenible de la población.	
	Cultural	Estandarización del esquema para la prestación del servicio de captura de carbono.	
		Mayor apoyo y participación de la comunidad en el esquema del servicio ambiental de captura de carbono.	
	Político-organizativo	Dificultad para la estructuración de proyectos bajo el esquema de pagos por servicios ambientales.	
		Cambios en los mecanismos de regulación para la conservación del páramo.	
		Aumento de información técnica para la toma de decisiones.	
		Fortalecimiento de la aplicación de instrumentos ambientales.	
			Mejoramiento del esquema de pago por servicios ambientales.

FUENTE: elaboración propia (2020).

Los impactos ambientales consignados en la Tabla 7 se identificaron con base en las acciones por desarrollar en el proceso de vinculación del páramo La Cortadera a un esquema de pago por servicio ambiental de captura de carbono en el suelo. De acuerdo con lo anterior, la identificación de acciones, aspectos e impactos ambientales elaborada para el escenario con bonos de carbono se basó en las actividades de la implementación de dichos esquemas y los efectos

que podría generar en el ecosistema de páramo en los medios abiótico, biótico y socioeconómico. A continuación, en la Tabla 8 se presenta el resumen sobre la cantidad de aspectos e impactos positivos y negativos que se identificaron en el área de estudio y también se suministra información sobre la calificación obtenida de la importancia y la significancia de los impactos ambientales que se manifestarían en el área de estudio al prestar el servicio ambiental de captura de carbono.

Ítem	Descripción	Resultados
Aspectos	Número de aspectos	28
Acciones	Número de acciones	19
Impactos	Número de impactos identificados	30
Tipo de impacto	Número de impactos positivos	25
	Número de impactos negativos	5

Ítem	Descripción	N° de impactos
Importancia ambiental La clasificación de la importancia ambiental se realizó con base en la calificación cualitativa y cuantitativa, ya fuera del aspecto o del impacto ambiental; en este caso, se eligió siempre el escenario más exigente.	Baja	20
	Moderada	6
	Alta	4
Significancia ambiental Es importante destacar que, en la evaluación ambiental, los aspectos o impactos ambientales que no cumplían con el marco normativo nacional, regional o local obtuvieron una calificación <i>baja</i> en el rango de importancia, pero una significancia ambiental <i>significativa</i> .	Significativo	26
	No significativo	4

FUENTE: elaboración propia (2020).

De acuerdo con los resultados registrados en la Tabla 8, se construyó la Figura 9 que corresponde al tipo de impacto.



FIGURA 9. Resultados del criterio de calificación “tipo de impacto”

FUENTE: elaboración propia (2020).

En la Figura 9 se observa que la evaluación ambiental del criterio “tipo de impacto” elaborada para los medios biótico, abiótico y socioeconómico resultó ser mayoritariamente positiva, lo que quiere decir que el páramo de La Cortadera, visto como escenario de captura de carbono, aportaría al mejoramiento de la función ambiental global del ecosistema y, por tanto, a la prestación de más servicios ecosistémicos de regulación, provisión y culturales.

Por otro parte, en relación con los resultados de los impactos negativos, estos se encuentran principalmente

asociados a la dificultad de la estructuración de proyectos bajo el esquema de pago por servicio ambiental, ya que el páramo es considerado como un ecosistema no lineal y por lo tanto cuenta con múltiples variables que influyen directamente en su función ambiental y en la cuantificación y certificación de captura de carbono en las áreas determinadas, lo cual requiere un monitoreo riguroso y una comprensión integrada de los cambios que ocurren en este tipo de ecosistemas.

Adicionalmente, dentro de los impactos negativos, se reconocieron: la dificultad en la identificación de beneficiarios, los altos costos para la evaluación de cambios en el uso del suelo, la dificultad en la medición de variabilidad del área determinada para la prestación del servicio ambiental de captura de carbono y las altas cargas financieras en la estructuración de esquemas de pago por servicio ambiental. En relación con lo anterior, de acuerdo con Andrade (2013), es importante mencionar que los páramos son muy vulnerables al desequilibrio ecológico provocado por factores humanos y naturales y al mismo tiempo están entre las zonas más sensibles a los cambios climáticos de la atmósfera, por esta razón es indispensable contar con información específica sobre la ecología, el estado de conservación o degradación de los ecosistemas, el potencial de los recursos naturales presentes, las actividades socioeconómicas que allí se realizan y el impacto

que ocasionan, así como su vulnerabilidad al cambio climático (Ministerio del Medio Ambiente, 2002).

De acuerdo con lo anterior, el manejo adecuado de los impactos ambientales negativos que se manifestarían en el páramo de La Cortadera es de gran importancia, ya que sin manejo estos se pueden potencializar y ser vistos como desafíos a la hora de realizar la valoración económica, jurídica y ambiental del servicio de captura de carbono. Sin embargo, contar con la línea base ambiental y la zonificación del escenario actual y con bonos de carbono permitirá observar los cambios que ha sufrido el ecosistema y comprender e integrar las variables necesarias para la prestación del servicio ambiental.

Continuando con los resultados de la evaluación ambiental, en la Figura 10 se muestran los porcentajes correspondientes al rango de importancia, en donde se puede observar que el mayor porcentaje pertenece a una importancia baja, seguido de la importancia moderada y por último la importancia alta.

RANGO DE IMPORTANCIA

■ Alta ■ Moderada ■ Baja

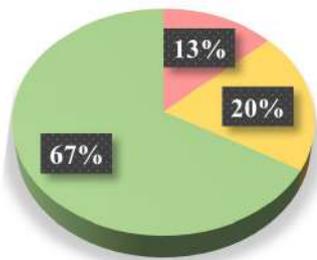


FIGURA 10. Resultados del criterio de calificación “rango de importancia”

FUENTE: elaboración propia (2020).

Los resultados del criterio de calificación “rango de importancia” permiten identificar los impactos que requieren mayor atención y un especial manejo en un escenario con bonos de carbono. En este caso, se observó que debido a que la mayoría de los impactos ambientales son positivos su rango de importancia es mayoritariamente baja. Dentro de los impactos que

presentan un rango de importancia alta se encuentran: la carga financiera en la formulación de un esquema de pago por servicio ambiental, los cambios en los mecanismos de regulación para la conservación del páramo y el aumento de información técnica para la toma de decisiones. Estos impactos están asociados principalmente al componente político-organizativo del medio socioeconómico debido a que el proyecto requiere una buena estructuración de las entidades que están a cargo del páramo de La Cortadera para el desarrollo de estrategias que se concentren en la recuperación del ecosistema estratégico. En la Figura 11 se muestran los resultados correspondientes al criterio de calificación de la significancia.

SIGNIFICANCIA

■ Significativo ■ No Significativo

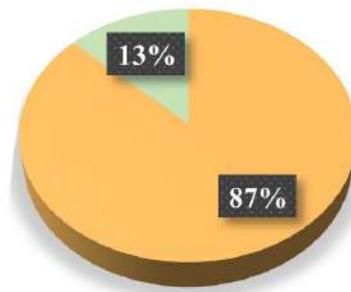


FIGURA 11. Resultados del criterio de calificación “significancia”

FUENTE: elaboración propia (2020).

En la Figura 11 se puede observar que la mayoría de los impactos identificados para el escenario con bonos de carbono corresponden a la calificación *significativo*. Esta clasificación permite determinar qué acciones, aspectos e impactos ambientales no se encuentran reglamentados, es decir que no cuentan o no cumplen con la normatividad. En este caso, como se mencionó, la captura de carbono está enfocada en la biomasa arbórea, para lo cual se han diseñado metodologías para su medición y la zonificación de áreas aptas para tal fin, pero esto deja algunos vacíos para el desarrollo de proyectos de captura de carbono en el suelo bajo el esquema de pago por servicio ambiental, razón por la

cual algunos impactos positivos y negativos son calificados cualitativamente como significativos.

En los impactos calificados como *no significativos* se observó que los componentes del medio abiótico son los que abarcan mayoritariamente esta clasificación, ya que están relacionados con el componente de *suelo*. Estos son: el mejoramiento de la capacidad de resiliencia, cambio en la calidad y la fertilidad, y la disminución de su degradación, en donde el aumento de la materia orgánica en el suelo, debido a que la captura de carbono tiene directamente un impacto positivo en el recurso, y bajo la política para la gestión sostenible del suelo, los esquemas de ordenamiento territorial de los municipios que hacen parte del ecosistema y el alinderamiento del páramo La Cortadera como área protegida, se reglamenta el uso del suelo, lo cual contribuye a la recuperación del ecosistema y de la calidad del recurso mencionado.

4. Conclusiones y recomendaciones

- Para el escenario con bonos de carbono, la evaluación ambiental mostró que en general la prestación del servicio ambiental es una buena estrategia para la recuperación del ecosistema. Sin embargo, inicialmente se debe dar prioridad a los planes de manejo de los impactos negativos, de alta importancia y significativos debido a que los páramos son simbióticos de múltiples atributos biofísicos y la prestación del servicio ambiental de captura de carbono puede verse afectada por su alta sensibilidad al cambio climático.
- Si bien en el escenario con bonos de carbono se presentan impactos negativos, estos son principalmente asociados a la estructuración de las entidades con jurisdicción en el páramo La Cortadera en lo relacionado con el trabajo conjunto con las organizaciones comunitarias y la definición de objetivos para la

conservación y la preservación del ecosistema. Adicionalmente, los impactos negativos requieren la unificación de esfuerzos entre entidades con interés en el ecosistema y prestar especial atención en la priorización del manejo de las acciones que generan impactos negativos, con el fin de evitar su potencialización y disminuir las dificultades en el proceso de certificación de captura de carbono del suelo para su valoración económica, ambiental y jurídica.

- En el escenario con bonos de carbono es de gran importancia considerar la susceptibilidad del ecosistema ante la presión antrópica de los recursos naturales, ya que en el desarrollo e implementación de proyectos de captura se pueden ver alterados los resultados esperados en cuando a la aptitud del suelo en el área de estudio. Es importante conocer cómo se comporta el ecosistema con el fin de relacionar las variables y certificar la captura de carbono en el suelo del páramo.
- El desarrollo de estrategias para la vinculación del área protegida del páramo La Cortadera a un esquema de pago por servicios ambientales permitirá conservar la cobertura vegetal natural, fortalecer la aplicación de instrumentos ambientales de comando y control y reducir el impacto por disturbios naturales.

Referencias

- Africano, K., Cely, G., & Serrano, P. (2016). Potencial de captura de CO₂ asociado al componente edáfico en páramos Guantiva-La Rusia, departamento de Boyacá, Colombia. *Perspectiva Geográfica*, 21(1), 91-110. <https://doi.org/10.19053/01233769.4572>
- Álvarez, J. & Barreto, P. (2016). Disyuntivas ambientales y políticas de los campesinos paperos del páramo de Cortadera en Boyacá - Colombia. *Revista Psicología Política*, 16(37), 321-334.

- Amar, A. (2009). *Diagnóstico, evaluación y estado actual de las especies de páramo que hacen parte del páramo de Cortadera en los municipios de Tuta, Pesca, Toca y Siachoque departamento de Boyacá*. Corporación Autónoma Regional de Boyacá - Asociación para el mejoramiento del Medio Ambiente, de los Recursos Naturales y para la Activación del Desarrollo Social - Comunitario, Subdirección de Planeación y Sistemas.
- Andrade, G. (2013). La alta montaña del páramo y la incierta gestión de los servicios ecosistémicos de la alta montaña en escenarios de cambio ambiental. En J. Cortés-Duque & C. Sarmiento (eds.), *Visión socioecosistémica de los páramos y la alta montaña colombiana: memorias del proceso de definición de criterios para la delimitación de páramos* (pp. 127-140). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) (2018). *Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales*. http://portal.anla.gov.co/sites/default/files/comunicaciones/permisos/metodologia_estudios_ambientales_2018.pdf
- Bocarejo, D., Cairo, C., Ojeda, D., Montenegro, I., Murcia, F., & Rojas Arias, F. (2014). *Caracterización socioeconómica y cultural del complejo de páramos Tota-Bijagual-Mamapacha en jurisdicción de Corpoboyacá con énfasis en caracterización de actores, análisis de redes y de servicios ecosistémicos*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; Fundación Erigaie.
- Cárdenas, F. (2007). *Antropología en perspectiva ambiental*. Universidad de la Sabana.
- Conesa, V. (1993). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. (2ª ed.). Mundi-Prensa.
- Corporación Autónoma Regional de Boyacá (Corpoboyacá) (2015). Acuerdo 024 de 2015. Por el cual se declara y alindera el Parque Natural Regional Cortadera, ubicado en los municipios de Siachoque, Toca, Pesca, Rondón y Tuta, jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá - Corpoboyacá.
- Gobernación de Boyacá (2013). *Páramos en el departamento de Boyacá*. <http://www.boyaca.gov.co/>
- Greenpeace (2013). *Páramos en peligro. El caso de la minería de carbón en Pisba*. www.greenpeace.org/colombia
- Hernández, D. & Lizarazo, M. (2015). Bacterias heterótrofas oligotróficas en zonas conservadas e intervenidas del páramo de La Cortadera, Boyacá, Colombia. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 18(2), 475-483. <https://doi.org/10.31910/rudca.v18.n2.2015.178>
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2007). *Atlas de páramos de Colombia*. <http://www.humboldt.org.co/es/estado-de-los-recursos-naturales/item/299-atlas-de-paramos-de-colombia>
- Márquez, G. (2014). *Ecosistemas estratégicos para la sociedad: bases conceptuales y metodológicas*. Universidad Nacional.
- Maza, C. (2007). Evaluación de impactos ambientales. En *Manejo y conservación de recursos forestales* (pp. 579-609). Editorial Universitaria.
- Ministerio del Medio Ambiente (2002). *Programa para el Manejo Sostenible y Restauración de Ecosistemas de Alta Montaña colombiana*. Ministerio del Medio Ambiente.
- Pérez, F., Cely, G., & Serrano, P. (2018). Cuantificación de la captura de carbono y análisis de las propiedades del suelo en coberturas naturales y una plantación de pino en el páramo de Rabanal, Colombia. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 28(1), 121-133.
- Rivera, D. & Rodríguez, C. (2011). *Guía divulgativa de criterios para la delimitación de páramos en Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. <http://humboldt.org.co/es/estado-de-los-recursos-naturales/item/88-guia-divulgativa-de-criterios-para-la-delimitacion-de-paramos-de-colombia>
- Secretaría Distrital de Ambiente (2013). *Instructivo: diligenciamiento de la matriz de identificación de aspectos y valoración de impactos ambientales*. <https://www.ambientebogota.gov.co/documents/10184/564058/Instructivo+para+el+diligenciamiento+de+la+matriz+de+Identificaci%C3%B3n+de+aspectos+y+valoraci%C3%B3n+de+impactos+ambientales.pdf/e5f7edbd-f5d8-4008-8bda-fb9328d8b98b>
- Wood, C. (2003). *Environmental Impact Assessment in Victoria, a comparative review*. Prentice Hall.

JORGE ALESSANDRI ROMERO NOVOA  

Análisis espacial de la integración y dispersión urbana sobre los flujos vehiculares a Villavicencio por la vía antigua y la vía nueva a Bogotá (Colombia)⁰

Recepción: 30 de junio de 2021 ▶ **Evaluación:** 8 de noviembre de 2021 ▶ **Aprobación:** 29 de noviembre de 2021

Resumen: Se realiza el análisis de la relación existente entre dos sectores urbanos de Villavicencio y su colindancia con la vía al Llano, particularmente los que permiten el acceso (salida y entrada) por la vía antigua (VA) y la vía nueva (VN) a la ciudad. Esto, desde procedimientos técnicos y algunos elementos referenciados en la sintaxis espacial (SE), mediante el uso de medidas topológicas y el análisis de lo que sucede en cada lugar. Se describen los procesos morfológicos urbanos reflejados en la cantidad de vías, intersecciones y áreas construidas que componen estos espacios urbanos y proveen un tipo de lenguaje que permite identificar algún tipo de patrón que explique, desde una parte de los elementos físicos de la ciudad, el grado de vínculo o aislamiento entre territorios urbanos con la periferia: un signo socioespacial. El uso de rangos de color como indicadores de la intensidad de integración en los mapas, así como elementos geométricos de la distribución de nodos e intersecciones, cantidad de líneas y nodos asociados a la distancia de las vías, entre otros, fundamentan el análisis realizado a cada sector, definen centralidades en cada uno y la correspondencia entre la jerarquización de las vías y los niveles de funcionalidad urbana. La expansión y la fragmentación en torno a la implantación de la vía son asumidas como fenómenos espaciales particulares que subyacen a la integración o dispersión social del sector.

Palabras claves: *áreas urbanas, distribución geográfica, planeación urbana, sintaxis espacial, patrones residenciales, Villavicencio (Colombia).*

Para citar: Romero Novoa, J. A. (2022). Análisis espacial de la integración y dispersión urbana sobre los flujos vehiculares a Villavicencio por la vía antigua y la vía nueva a Bogotá (Colombia). *Perspectiva Geográfica*, 27(1), 146-167. <https://doi.org/10.19053/01233769.13086>

- 1 El artículo se desarrolla a partir de la información obtenida en el año 2019, en la fase inicial de la investigación doctoral titulada “Ciudad bisagra: relación entre los regímenes de desarrollo y el proceso de configuración territorial de la ciudad de Villavicencio (Colombia), entre 1936 y 2019”, que el autor adelanta en el Doctorado en Estudios Territoriales de la Universidad de Caldas (Colombia), Grupo de Investigación Territorialidades y línea de investigación “Territorialización de las acciones y procesos de metropolización”.
- 2 Magíster en Geografía de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Universidad Santo Tomás, Villavicencio, Colombia. Correo: jorgeromero@usantotomas.edu.co. Orcid: <http://orcid.org/0000-0003-4623-6409>

Spatial analysis of urban integration and dispersion on traffic flows to Villavicencio along the old road and the new road to Bogotá (Colombia)

Abstract: An analysis is made of the existing relationship between two urban sectors of Villavicencio and the road to the Llano, particularly those that allow access (exit and entrance) via the old road (OR) and the new road (NR) to the city. This, from technical procedures and some elements referenced in the spatial syntax (SS), through the use of topological measurements and the analysis of what happens in each place. Describing the urban morphological processes reflected in the number of roads, intersections and the built areas that conform these urban spaces and provide a kind of language that allows identifying some kind of pattern to explain, from a part of the physical elements of the city, the degree of connection or isolation between urban territories with the periphery: a socio-spatial sign. The use of color ranges as indicators of the intensity of integration in the maps, as well as geometric elements of the distribution of nodes and intersections, number of lines and nodes associated with the distance of the roads, among others, support the analysis of each sector, define focal points in each one and correspondence between the hierarchy of roads and the levels of urban functionality. The expansion and fragmentation around the implementation of the road are assumed as particular spatial phenomena that are behind the social integration or dispersion of the sector.

Keywords: *urban areas, geographical distribution, urban planning, spatial syntax, residential patterns, Villavicencio (Colombia).*

Análise espacial da integração e dispersão urbana sobre os fluxos veiculares para Villavicencio pela estrada antiga e pela nova estrada para Bogotá (Colômbia)

Resumo: Realiza-se a análise da relação existente entre dois setores urbanos de Villavicencio e sua proximidade com a via ao Llano (à Planície colombiana), particularmente os que permitem o acesso (saída e entrada) pela via antiga (VA) e a via nova (VN) à cidade. Isto, desde procedimentos técnicos e alguns elementos referenciados na sintaxe espacial (SE), mediante o uso de medidas topológicas e a análise do que acontece em cada lugar. Descrevem-se os processos morfológicos urbanos refletidos na quantidade de vias, interseções e áreas construídas que compõem estes espaços urbanos e proporcionam um tipo de linguagem que permite identificar algum tipo de padrão que explique, desde uma parte dos elementos físicos da cidade, o grau de ligação ou isolamento entre territórios urbanos com a periferia: um sinal socioespacial. A utilização de gamas de cores como indicadores da intensidade de integração nos mapas, bem como elementos geométricos da distribuição dos nós e interseções, quantidade de linhas e nós associados à distância das vias, entre outros, fundamentam a análise realizada a cada setor, definem centralidades em cada um e correspondência entre a hierarquização das vias e os níveis de funcionalidade urbana. A expansão e a fragmentação em torno à implantação da via são assumidas como fenômenos espaciais particulares que estão subjacentes à integração ou dispersão social do setor.

Palavras-chaves: *áreas urbanas, distribuição geográfica, planejamento urbano, sintaxe espacial, padrões residenciais, Villavicencio (Colômbia).*

1. Introducción

Los problemas territoriales que se producen en las ciudades colombianas representan un desafío para los análisis tradicionales centrados en la morfología de las dinámicas urbanas. Los estudios urbanos asociados al crecimiento de las ciudades dan cuenta en primera instancia del tamaño, la cantidad y la tipología de los elementos urbanos, y parten de una óptica cuantitativa y economicista que privilegia la información estructural (Bielza, 2011). En este sentido, la relación entre la ciudad y lo urbano³ se soporta, esencialmente, en la distribución de los elementos, en la geometría de los asentamientos y en la cantidad de personas que conforman un asentamiento humano (Reynoso, 2010); sin embargo, esta información se simplifica en la representación geográfica y oculta las particularidades del sistema espacial mediante la homogeneización de las formas urbanas. Así, entonces, se requiere una aproximación analítica que incorpore la intensidad, la distribución y la multiplicidad de elementos que conforman el área urbana.

Los nuevos espacios urbanos que configuran la ciudad⁴ proporcionan significados asociados al progreso económico y la administración estatal principalmente; simbolizan los intereses, concepciones y expectativas que orientan acciones para configurar el territorio como producto de un conjunto de relaciones que se dan entre la ciudad y su entorno (Aliste et al., 2015; Santos, 2000); y se expresan en múltiples aspectos del

entramado urbano como las vías, por ejemplo. Se trata de aquel conjunto de elementos no humanos que tienen capacidades intrínsecas de visibilizar, a través de su disposición y su correlación con otros elementos urbanos, su funcionalidad en el territorio (Latour, 2008; Lefebvre, 2013; Hernández, 2017).

Resulta interesante, entonces, considerar la circulación de seres humanos, bienes e información como flujos y la relación entre áreas urbanas con la periferia como diversas posibilidades de organización de su estructura (normalmente con límites difusos que no coinciden necesariamente con las formas areolares). Una red de relaciones sociales definidas por proyectos urbanísticos y procesos de expansión de la infraestructura dominante desde la planeación y la administración territorial (Monnet, 2013), y de vínculos que se producen por la articulación de territorios transformados por las vías⁵. De esta manera, resulta estratégico y determinante asociar proyectos de infraestructura con el crecimiento urbano acelerado (Rincón, 2016), la producción de nuevas articulaciones productivas con el aumento del tamaño poblacional (Corboz, 2004) y la localización de sectores perimetrales como producto de rutas comerciales de carga y pasajeros —caso de la vía Villavicencio a Bogotá—.

Así, el presente artículo busca, mediante la aplicación de los procedimientos y técnicas enmarcadas en la sintaxis espacial (SE), realizar un análisis espacial de la estructura urbana que rodea los flujos terrestres por la vía antigua (VA) y la vía nueva (VN), accesos de la vía Villavicencio-Bogotá, al identificar algún patrón que explique, por una parte, los elementos físicos de la ciudad y, por la otra, los signos de lo social (Hillier, 2007). Esto se entiende en la correlación espacial que subyace en las vías, sus intersecciones y su distribución; la disposición geométrica de estos elementos representa la integración, la dispersión y la fragmentación social

3 A propósito de las ideas propuestas por Kevin Lynch (2008) y por Antoine Bailly (1979) sobre la imagen de la ciudad (para el primero) y la concepción urbana de ella (para el segundo), se define en el paisaje urbano el proceso mediante el cual se hace legible para diferentes individuos y se interviene por la experiencia colectiva. Las concepciones van más allá de la percepción, implican un juicio sobre lo que es la ciudad y una forma de abordarla/producirla.

4 Para efectos conceptuales, la relación existente entre lo urbano y la ciudad será “concebida como la unión indisoluble de aquello que los romanos llamaban *urbs* (territorio físico de la ciudad) y *civitas* (comunidad de ciudadanos que la habitan), o todavía más como la pertenencia recíproca de una entidad espacial discreta y fija, y de una población” (Choay & Urrieta, 2009, p. 161). De tal manera que el lugar que ocupan las edificaciones, las vías, su expansión y su fragmentación, y todo elemento no humano, hacen parte de lo urbano, mientras que las dinámicas y sus procesos harán parte de la ciudad.

5 Como señala Contreras (2006), “las relaciones de poder [político-económico] en el paisaje urbano [son] un medio de expresión”.

del sector. A partir de ello, se pueden hacer algunas afirmaciones relacionadas con la distribución de los elementos (nodos y líneas) y su expresión como ideas de integración y dispersión urbana producto de la comparación geográfica en dos lugares de Villavicencio relacionados con la vía al Llano.

Para lograr lo anterior, se realiza un análisis más funcional, un acercamiento a las relaciones de localización, cantidad y distribución de los elementos urbanos que coadyuven al estudio de estos escenarios mediante una aproximación analítica que vincula escala, red y territorio; un conjunto de categorías consideradas desde la complejidad de los espacios que subyacen en la morfología urbana (Reynoso, 2006). Son sectores con procesos morfológicos que representan fenómenos espaciales particulares de expansión y fragmentación urbana en torno a la implantación de la vía al Llano y se enmarcan en elementos teóricos y metodológicos de la sintaxis espacial o sintaxis del espacio (SE).

La SE es considerada por Reynoso (2010) “como una batería de técnicas sumamente simples para cuantificar y comparar patrones de accesibilidad en espacios construidos” (p. 169); un enfoque geográfico que permite realizar el análisis urbano de estos sectores de la ciudad; un tipo de lenguaje que se comprende mediante la “lectura” completa de los cambios que se suceden en la superficie de los elementos, su forma, las conexiones y la distribución espacial que alcanzan.

La ciudad tangible tiende a manifestarse no sólo como lenguaje sino, más etnocéntricamente, como escritura en tanto arquetipo, campo y límite de toda representación y de toda forma de semiosis posible [...] una invitación a leer las ciudades o los ambientes como textos (p. 165).

Las intersecciones, las distancias entre cruces, la forma y el tamaño que tienen las áreas construidas y el centro (o la centralidad) de cada organización espacial, entre otras, pueden leerse multiescalarmente como cambios en las dinámicas sociales (colectivas o

individuales) que hacen uso de los elementos urbanos. Esto permite representar unidades que tienen diferentes sentidos y jerarquías en los objetos, leer la distribución y la composición de ellos en el área analizada. En palabras de Bruno Latour (2008), los objetos “anónimos y fríos” también tienen capacidad de agencia, por lo que leer sus concatenaciones permite comprender su funcionamiento. Así, resulta importante conocer cómo

Se han desarrollado numerosos instrumentos de análisis y modelado complejo que permiten abordar las cuestiones de espacialidad y territorialidad de maneras innovadoras, aportando tanto a la comprensión interpretativa de las problemáticas como a las posibilidades de intervención (Reynoso, 2018).

Este tipo de análisis es innovador en la medida en que apropia elementos de la geometría y los utiliza geográficamente para representar y comprender los fenómenos socioespaciales (como fragmentación y expansión urbana, en este caso) no solo desde la distribución en red de distancias, sino, además, desde el grado y el comportamiento de la intensidad y en función de la accesibilidad que se da en las conexiones respecto a los elementos de infraestructura; en “ver cómo están dispuestos sus elementos en el territorio, sea de forma equitativa, equilibrada o viceversa [...] con relación a este componente urbano” (Garnica & Jiménez Caldera, 2014). La interpretación geométrica y geográfica de esta información espacial para ver áreas de integración o áreas segregadas se hace mediante el uso de AJAX, una herramienta digital que permite el tratamiento de datos espaciales a través de la SE (Reynoso, 2010). Con esta herramienta se seleccionan y trazan los ejes del plano urbano en el área circundante a la VA y la VN y sus respectivos nodos de cruce, se editan las líneas sueltas y se interconectan todos los espacios abiertos con comportamiento urbano.

Finalmente, con el uso de los elementos de SE y el programa AJAX se identifican por colores (rojo, naranja, amarillo, verdes, azules y violetas) los nodos de

las líneas o calles más importantes, las aristas de las intersecciones entre líneas y el grado de vínculo o aislamiento de las áreas urbanas que rodean la VA y la VN. Así, a partir de los diferentes grafos elaborados, se cuantifica la relación de los valores de integración de los espacios axiales (bien conectados o no) y la capacidad de movimiento entre ellos, se interpreta la sincronización y la complejidad que esconden los datos y, desde aquí, se define la existencia de algún patrón asociado a las dinámicas del sistema social (situaciones que no son fijas y que son dinamizadas por el uso y la existencia de elementos urbanos).

2. Desarrollo temático

2.1 Contexto preliminar: la ciudad de Villavicencio y la vía al Llano

La ciudad de Villavicencio es la capital del departamento del Meta (Colombia), un emplazamiento urbano configurado a lo largo de más de dos siglos de historia a través de intereses, concepciones y expectativas de múltiples actores que se expresan en el territorio (Espinel, 1989). Ubicada en la transición de la montaña a la llanura, se convierte en el principal acceso terrestre que comunica el interior del país (desde Bogotá) con los Llanos Orientales y la Orinoquia colombiana (García, 1997). Es un lugar cuya posición geográfica es estratégica para la articulación entre el noroccidente y el suroriente del país, ya que permite la entrada y la salida de carga y pasajeros, además de historias y territorialidades —como reconoce en procesos similares Beatriz Nates (2011)— (Figura 1). Una ciudad cuyos flujos con la capital de Colombia por la vía al Llano⁶ se intensifican, desde mediados de los años ochenta, con los beneficios de la actividad

petrolera⁷ y, entrados los años noventa, por los cambios de la terciarización económica⁸, que hasta el año 2002 se dan por la VA.

Es la principal ciudad de la Orinoquia, una región “cargada” de dicotomías políticas (inversión-corrupción, progreso-retroceso) y económicas (naturaleza-cultura, alimentos-minería, legalidad-informalidad), entre otras, las cuales dejan marcas en la periferia urbana⁹ (Baquero, 1986). Algunas de estas dinámicas, desde el año 2002, se conectan por la VN y son movilizadas por el túnel Misael Pastrana o túnel de Buenavista, marcando auges y retrocesos socioeconómicos relacionados con la actividad productiva, las migraciones entre lo urbano y lo no urbano, la violencia del conflicto armado y las acciones políticas del Gobierno nacional (Rausch, 2011). Elementos que configuran un crecimiento urbano en el que distintas formas y estructuras son producto de la superposición de diversas concepciones relacionadas con la llaneridad, el mercado inmobiliario, la actividad petrolera y, más recientemente, el turismo regional, que transforman la ciudad.

6 Son cerca de 86 km desde Villavicencio a Bogotá (Coviandes, s. f.) que marcan la disposición de los elementos urbanos; una ciudad que alberga cerca del 45% de la población departamental y que se configura como el principal acceso a los Llanos Orientales de Colombia.

7 En 1986 se empieza a extraer en Arauquita (Arauca), en 1991 en Yopal (Casanare) y en 1996 en Apiay (Meta).

8 A través, por ejemplo, de las mercancías transportadas por las vías (5% de la carga nacional), implican que la ciudad esté en constante progreso. Para los años noventa, el municipio cuenta con 253.780 habitantes (Cámara de Comercio de Villavicencio, 1993) y mantiene el 45% de la población total del departamento del Meta; atrae el 80% del tráfico regional y mueve 3.500 vehículos/día (Departamento Nacional de Planeación, 1993).

9 Por la VA, expansión sobre la ladera de la montaña (años ochenta y noventa); por la VN, concentraciones urbanas en zonas de protección hídrica (años noventa y primera década del 2000); por la vía Acacias y vía Puerto López, fragmentación de asentamientos informales y redensificación con proyectos inmobiliarios (2005-2020); y finalmente, vía Catama, dispersión de asentamientos informales (2012-2020). Un conjunto de áreas que visibilizan la relación permanente y cambiante entre el interior del país y los Llanos Orientales, conectados por Villavicencio según los descrito por Diéres de Monplaisir (1943) sobre la primera imagen de la ciudad tradicional; Espinel (1989), sobre la relación sociohistórica con el interior del país; Salamanca (2009), sobre la mirada a Bogotá desde la ciudad, dando la espalda a los Llanos; Rausch (2011), sobre la transformación del pueblo fronteriza a ciudad capital; y Romero (2021), con un análisis historiográfico de la ciudad intermedia.

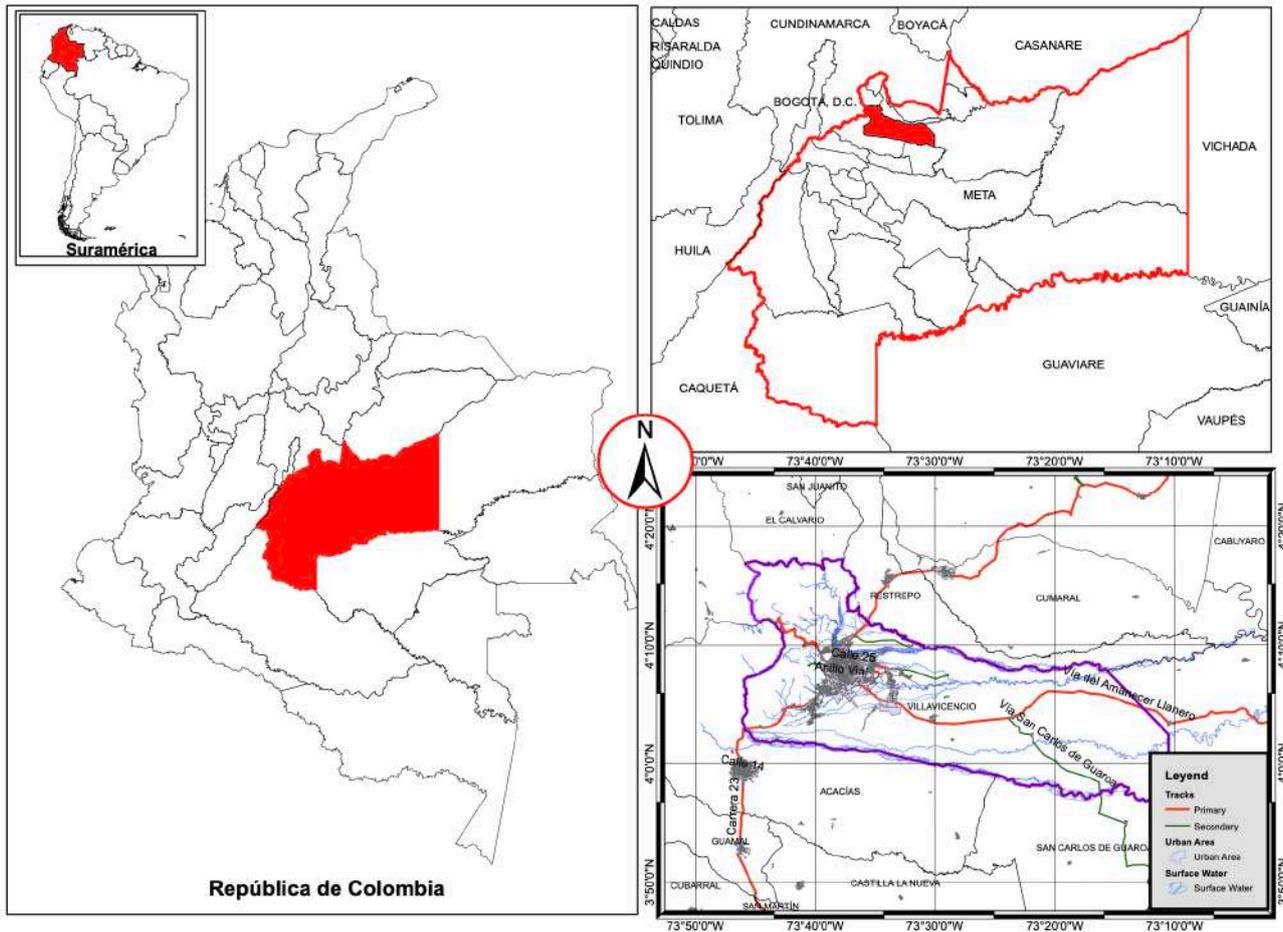


FIGURA 1. Mapa con la ubicación geográfica de Villavicencio (Colombia)

FUENTE: elaborado por Jorge Eliécer Pardo Mayorga. Universidad Santo Tomás, Sede Villavicencio, 2021.

Este contexto socioprodutivo que se entremezcla con la economía del narcotráfico, la violencia política, los problemas de tierras y la pobreza rural (en aumento) es movilizado por proyectos de infraestructura vial que sirven en la articulación regional. Representa valores suficientes para reconocer como rasgo particular el aumento de la conectividad y la movilidad de las acciones del proceso político (De Mattos & Iracheta, 2008) y la particularidad con que el poder económico homogeneiza la ciudad como nodo de articulación con Bogotá mientras pone a “gravitar” de manera desigual la periferia urbana y los territorios rurales (Massey, 2007).

Dichas concepciones producidas desde procesos políticos, económicos y sociales van dibujando diferentes formas en el plano urbano (Molotch, 1976), el cual procede, originalmente, desde el centro de la

ciudad y se extiende hacia afuera como producto de la construcción de vías que articulan territorialidades cercanas, esto es, la vía al Llano¹⁰. Lo anterior es comprensible si se entiende que las vías, además de fijar áreas y perímetros, trasladan significados, abstracciones e imaginarios que se convierten en expresiones urbanas de desarrollo (Monnet, 2013). El territorio urbano se integra al orden dispuesto por la relación con el interior del país y se codifica en la cotidianidad del uso de sus vías.

Villavicencio como ciudad intermedia, ahora no distante de la modernidad, sino interconectada con Bogotá y con el resto del país “moderno” evocando progreso o desarrollo por una vía con carácter de

¹⁰ Por su primacía en la articulación Villavicencio-Bogotá, sobresale como principal accionante histórico, político y económico de la ciudad, del departamento y de los Llanos.

autopista en un país con un marcado déficit vial; que el 84,62% de lo que se produce en el departamento del Meta tenga como destino a Bogotá (75,26%) y Villavicencio (9,36%), señala la importancia pendular (hacia Bogotá, el interior del país) de la vía al Llano, para el transporte de carga y de pasajeros (Romero Novoa, 2021).

Las vías, entonces, como considera Jérôme Monnet (2006), son algo más que un objeto, se transforman en lugares desde donde se configuran diferentes territorios y se articulan múltiples procesos de apropiación espacial. Su disposición representa el imaginario y la concepción de múltiples actores a la vez que materializa las decisiones y las relaciones entre sujetos, objetos y acciones (Lefebvre, 2013). Las vías se convierten en emblemas de desarrollo y símbolos políticos de poder en diferentes escalas de la ciudad, con los cuales se crean vínculos, se definen roles, se establecen funciones, se formulan proyectos y se trazan marcas en el territorio que representan fenómenos particulares de transformación urbana (Hernández, 2017) a nivel físico y social. Así las vías, como representaciones simbólicas de lo urbano y lo no urbano, producen territorialidades enmarcadas en las relaciones con la capital del país y el desarrollo en la ciudad¹¹ (Figura 2).

En virtud de lo anterior, es posible inferir que la vía al Llano ha tenido un papel central en diferentes marcas, como cambios en el tamaño y la forma del área urbana en los territorios que la conforman y en el relacionamiento regional con que materializa la configuración territorial de la ciudad (Vergara, 2018). Así, la expansión urbana tiene relación con la movilidad a otros lugares del país, la cual se expresa a través de las fragmentaciones que ha tenido el suelo urbano en un *continuum* de unidades periurbanas y, más recientemente, zonas suburbanas traslapadas con la ruralidad de Villavicencio. Los territorios, en el plano de la representación, evidencian una red fluida

de imágenes, ideas, significados, procesos, recursos y subjetividades que registran y conforman los cambios en la ciudad (Bailly, 1979). Y, finalmente, los cambios en la estructura, en las funciones y en los usos de vías intrarregionales como la vía al Llano participan en la generación de una imagen de Villavicencio como ciudad intermedia¹² ahora no distante de la modernidad, sino interconectada con Bogotá y con el resto del país “moderno” a través de la infraestructura¹³ —atrás queda el pequeño poblado de frontera— (García, 1997; Espinel, 1989; Rausch, 2011).

La vía al Llano y las demás vías no solamente conectan a Villavicencio con ciudades y demás espacios físicos desde donde llegan y salen los flujos (Figura 3), sino que permiten relacionar a la ciudad con lugares remotos del Llano profundo a donde irradia la modernidad recibida de Bogotá o de otras ciudades del país e incluso de otros países (Montoya, 2018) a través, por ejemplo, de las mercancías transportadas por las vías. Lo anterior ubica a la ciudad en el ámbito de los territorios que no se definen o, en este caso, se configuran por su área, sino por la red de relaciones que constituyen su condición de posibilidad¹⁴. Los territorios así producidos pueden ser llamados territorios reticulares, pues responden al carácter “fluido y borroso” que Jérôme Monnet (2013) propone al estar conectados mediante redes con espacios de borde, con transformaciones que vienen evolucionando con el uso y la contracción del tiempo en la periferia (de los caminos a la autopista), que se perfeccionan mediante ideas político-culturales y del desarrollo expresadas en nuevas zonas con procesos urbanos (Rincón, 2016).

11 Guardan especial correspondencia con la configuración territorial de Villavicencio en los últimos ochenta años al tomar como referencia el año 1936, cuando se materializa la interconexión terrestre por la margen izquierda del río Negro y se pone en funcionamiento, en un solo sentido, la vía al Llano.

12 Ella misma evoca el progreso o desarrollo por su carácter de autopista en un país con un marcado déficit vial.

13 Se hace referencia a la interconexión que, desde la ciudad de Villavicencio, se ha realizado con la vía al Llano hacia Bogotá por la VA y (ahora) por la VN, dos secciones de vía nacional que configuran el extremo norte y occidental (respectivamente) de la morfología urbana de la ciudad. Una vía que permite la movilidad de 11.000 vehículos diarios, del 70% de arroz seco, el 21% del inventario bovino, el 70% de la carne consumida en Bogotá y el 73% de la producción diaria de petróleo del total del país (Robledo, 2018).

14 Así mismo, mediante un conjunto de relaciones preexistentes que se despliegan sobre la escala de las relaciones; una forma diferente de entender la escala (Smith, 2002).

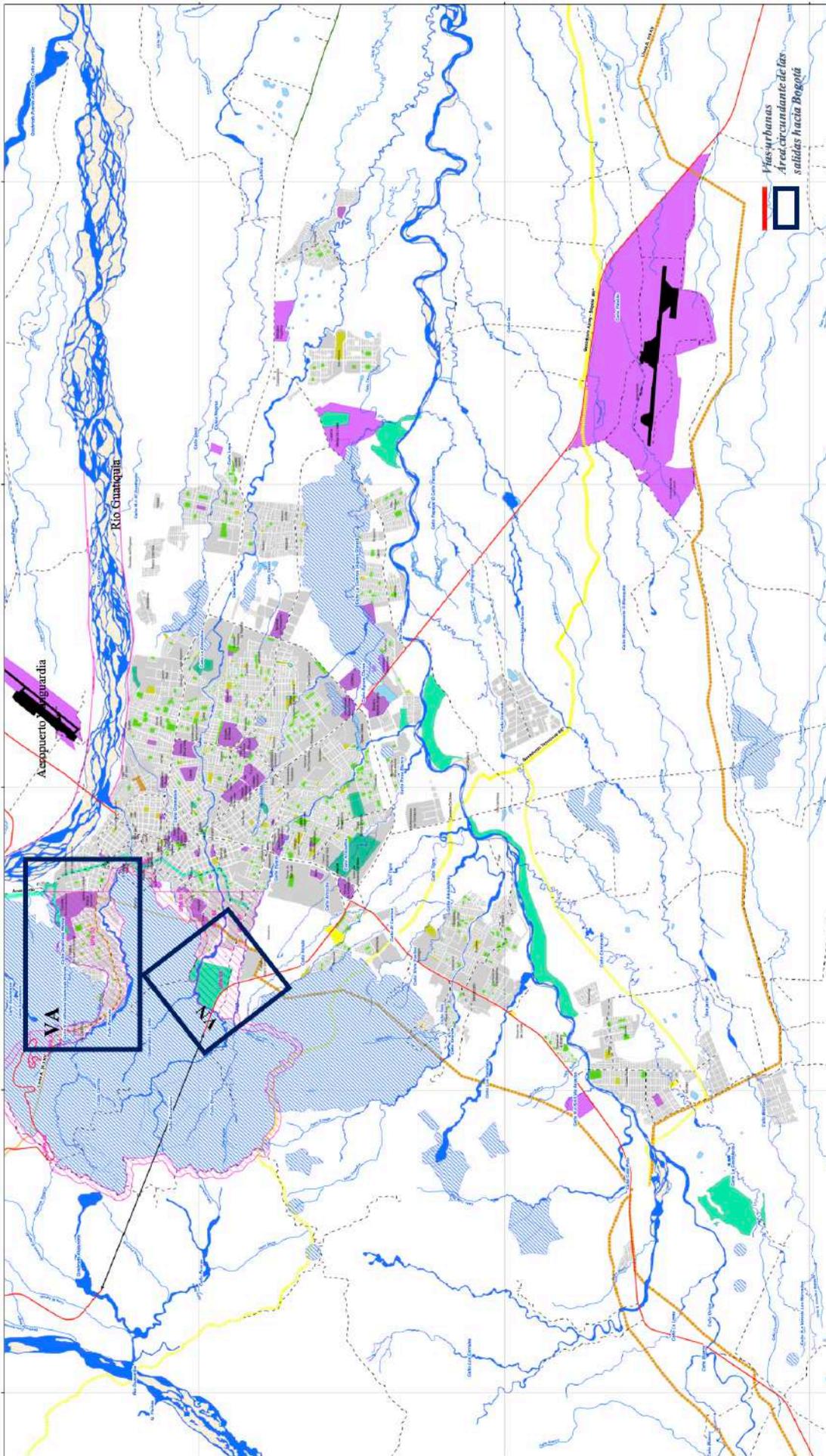


FIGURA 2. Localización de las salidas hacia Bogotá por la vía antigua (VA) y la vía nueva (VN), plano n° 15 (Plano de Espacio Público y Equipamientos Urbanos), POT Norte, 2015
 FUENTE: Concejo Municipal de Villavicencio (2015).

Precisamente, se puede asumir con las figuras anteriores que las vías utilizadas para ingresar y salir del área urbana de la ciudad desde/hacia Bogotá propician dinámicas urbanas que ocupan, densifican y dan forma al lugar donde se trazan. Una geometría compleja que se aleja de la linealidad y la homogeneidad del centro urbano y que amerita una exploración más amplia y un análisis más profundo que permitan entender la lógica del territorio a través de esas condiciones geométricas.

2.2. Desarrollo y discusión a través de elementos de sintaxis espacial urbana

Pensar la ciudad en términos geométricos es considerar un método racional de análisis que permita comprender la complejidad de determinados modelos urbanos (Reynoso, 2018). Por ejemplo, el “orden” existente en esas dos organizaciones “caóticas” que conforman la VA y la VN de la ciudad como redes que se superponen a la vía al Llano o como bordes urbanos que se traslapan a la ruralidad parte de reconocer patrones o conexiones en la integración o segregación urbana que subyace a la red conformada por las vías, las intersecciones y los respectivos nodos de cruce (Lynch, 2008). Analizar la complejidad de la estructura urbana a través de la interpretación del grado de vínculo o aislamiento que tiene la relación de los tres elementos anteriores constituye un aporte fundamental desde la sintaxis espacial¹⁵.

El análisis de complejidad en estos espacios, ubicados en dos extremos de la ciudad (la VA y la VN), se da mediante el uso de los sistemas complejos, una representación espacial del nivel de integración que tiene un sistema urbano para alcanzar el mejor funcionamiento de sus elementos. A través de la geometría de sus elementos se pueden interpretar aspectos de la vida social expresados en el comportamiento y

la configuración urbana de la ciudad, los cuales están ocultos en el uso de las redes viales (Reynoso, 2018). Para encontrar patrones en las zonas y los alrededores de estas se utiliza el programa AJAX como herramienta digital que permite el tratamiento de los datos espaciales capturados del trazado urbano, lo que facilita comprender el uso social de la ciudad y del territorio (Bajtín, 1989, citado por Reynoso, 2010).

Al entrar a la ciudad de Villavicencio por los dos accesos mencionados —la VA, diseñada y puesta en funcionamiento desde 1936 por el sector de Buenavista, en el gobierno de Alfonso López Pumarejo; y la VN, inaugurada en el año 2002, articulada con el macroproyecto “vía al Llano” y con acceso por el túnel “Misael Pastrana Borrero”— se producen lugares con comportamiento urbano que rodean cada sector mediante diferentes dinámicas, flujos y relaciones. La geometría que tienen puede referirse a la red de distancias y la cantidad de nodos cuya topología difiere en su disposición, orden y forma, lo que permite comprender la importancia que cada elemento tiene en la medida en que varíe el número de nodos, la intensidad de las conexiones y los flujos asociados (Reynoso, 2018).

La VA, localizada sobre una ladera de montaña, con pendientes altas y trazados de vía con curvas prolongadas, configura procesos urbanos a partir del establecimiento de barrios formales producto de ejercicios municipales de planeación junto con la construcción de vivienda dispersa e informal (Figura 4). La disposición de estos elementos define la forma del emplazamiento urbano en la zona a través de manzanas con cierta cuadratura con otras de geometría tipo prebarras (áreas rectangulares con un lado menor a 80 m).

La VN, ubicada en una ladera ligeramente inclinada, extensa y de superficie ondulada, tiene trazados de vía más ortogonales en un primer orden y luego, al interior de unidades residenciales, bifurcaciones que dan paso a predios y edificaciones de gran tamaño en el sector izquierdo, en el sentido hacia Bogotá, y predios con edificaciones más pequeñas en la margen derecha producto de procesos de ocupación informal en los

¹⁵ Una técnica de modelado que permite interpretar la relación existente entre la red vial, las intersecciones y la estructura urbana, articuladas en una ciudad, como señala Reynoso (2009), a través de la combinación de “buenos predictores de no pocos aspectos del comportamiento social en el uso del espacio, los territorios y los lugares”.

años noventa (Figura 5). Una zona con cursos de agua y bosques de galería disectados longitudinalmente que

definen una superficie que bordea los fragmentos residenciales.

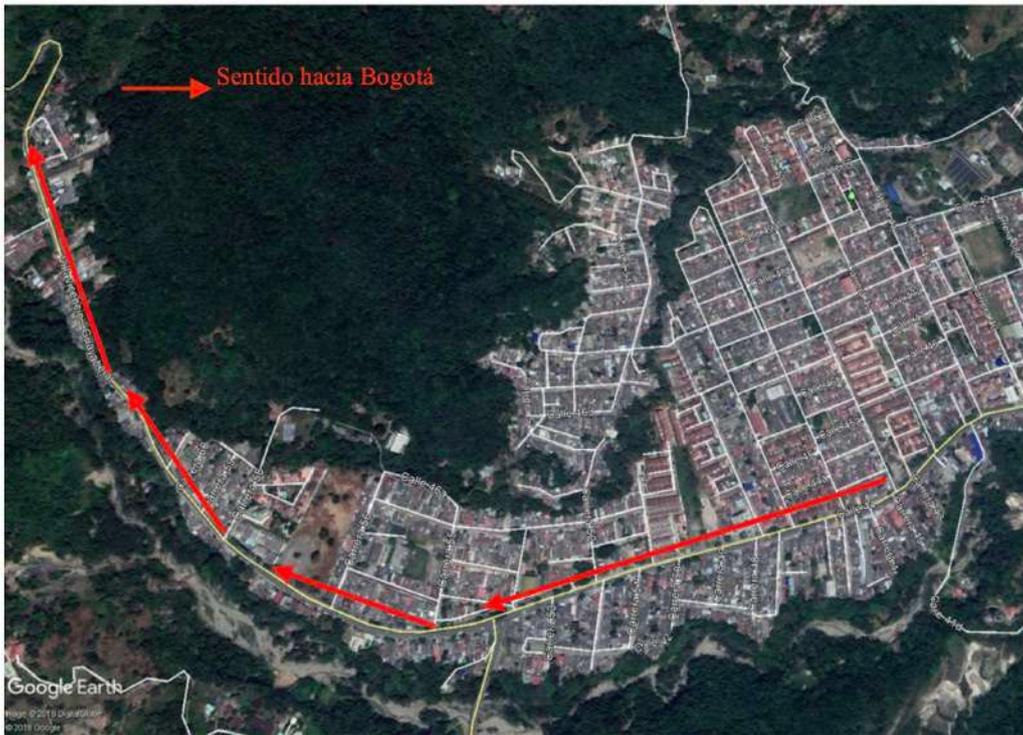


FIGURA 4. Salida hacia Bogotá por la vía antigua (VA)

FUENTE: recorte de imagen Landsat, Google Earth Pro, octubre 22 de 2018.

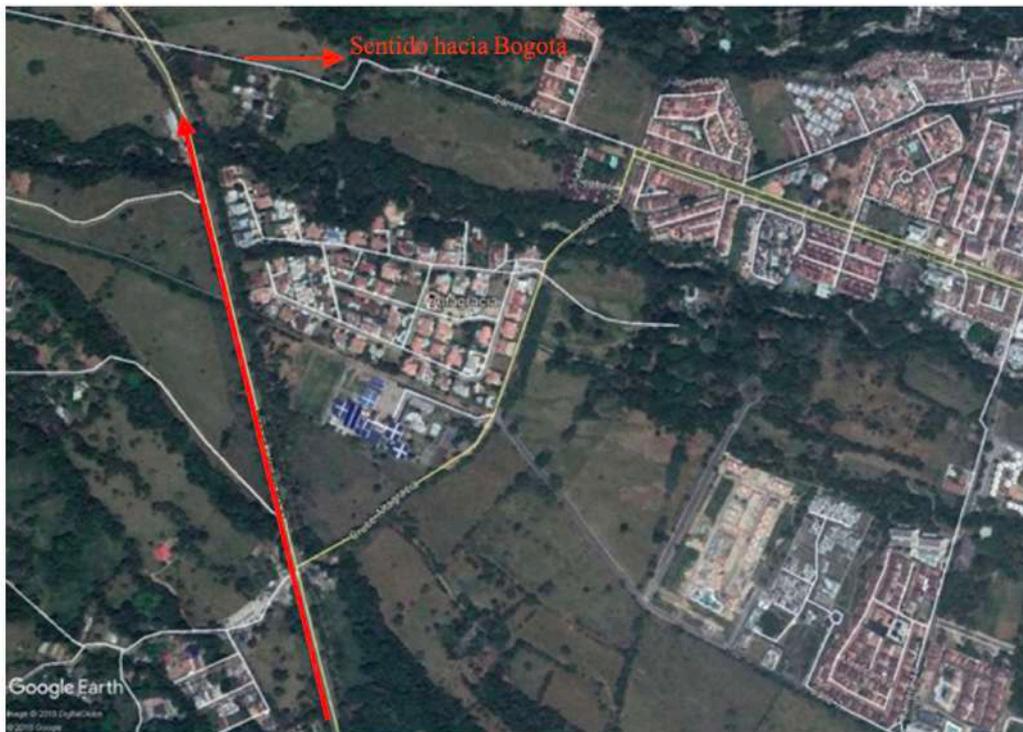


FIGURA 5. Salida hacia Bogotá por la vía nueva (VN)

FUENTE: recorte de imagen Landsat, Google Earth Pro, octubre 22 de 2018.

Estas zonas urbanas soportadas en la VA y la VN representan estructuras que entremezclan en sus organizaciones, localizaciones y distribuciones la formalidad de la planeación y la informalidad de la construcción. Son modelos horizontales o planos geométricos que funcionan en pequeñas proporciones, en áreas fragmentadas y que ameritan ser jerarquizados para conocer su capacidad de integración o de dispersión (Batty, 2004) mediante el tratamiento de los flujos y sus rutas. Cada sector contiene un conjunto de intersecciones (nodos), de vías y calles (líneas de flujo) que representan las dinámicas de uso y funcionalidad asociadas con su ubicación.

Como calles que contienen una o más uniones, con una representación gráfica [...] más abstracta, basada en las relaciones entre las calles que a su vez se tratan como nodos [...] la característica clave en la sintaxis espacial es que se les da prioridad a las características lineales, como las calles, en contraste con los puntos fijos que se aproximan a las ubicaciones (Hillier, 2007).

2.2.1. Red urbana de análisis: salida por la vía antigua

La construcción del grafo mediante la captura en pantalla de líneas rectas sobre las vías existentes en la zona (Figura 6) permitió evidenciar el intento por mantener una ortogonalidad en el trazado urbano desde la centralidad funcional, la cual se expresa en el orden e integración que se presenta en sus manzanas y el tipo de edificaciones ciertamente homogéneas, originadas en proyectos urbanísticos de planeación municipal desde los años ochenta. Para efectos de una buena comprensión, representan una mayor morfología que busca la ortogonalidad mediante líneas en colores rojo a naranja e incluso amarillo. Ello implica mejor centralidad, uso, ocupación e integración.

Las áreas aledañas intentan mantener la secuencia ortogonal de la zona mediante pequeñas manzanas tipo prebarra (rectangulares), las cuales se alejan de la centralidad espacial mediante vías secundarias, menos rectas y prolongadas, que se adentran en la parte alta hacia el

sector derecho (líneas en color verde principalmente). La articulación de estas manzanas se dispersa en la medida en que se separa de la centralidad definida. Al tener que recurrir únicamente a la salida por la VA se genera una relación “discontinua” que se entiende en edificaciones ubicadas sobre el corredor vial y una topografía de alta pendiente, coberturas vegetales y poblaciones con ocupaciones informales del suelo (detrás de ellas).

El grafo del mapa axial tiene 273 líneas y 349 nodos que da una relación de 78 líneas a uniones, con una proporción de 1,28 veces más densidad en términos de uniones a líneas (Figura 7), posiblemente debido a la cantidad de vías cortas de un solo carril y con algo de geometría que se disponen hacia el centro funcional de la zona, mientras que diversos tipos de segmentos y accesos viales de pequeñas edificaciones se incrementan al comunicar el borde urbano con la VA y se dispersan por la vía al Llano. Es un mapa axial denso que supera la cantidad de líneas por la cantidad de nodos (intersecciones y terminaciones de vía) y que, con relación al trazado y a la densidad, permite entender que la zona tiene un sesgo hacia la derecha, en donde hay mayor integración. Una idea de esta densidad se observa en la Figura 7, en donde las líneas axiales de la pantalla negra se distribuyen con las líneas en color rojo y las uniones codificadas en blanco.

La densidad de nodos percibida en la parte superior-centro de la Figura 7 representa los cambios en la linealidad de las vías, es decir, pequeñas vías con poco diseño geométrico y originadas al tiempo en que se van ocupando y edificando perimetralmente a la zona central, con marcas de dispersión urbana hacia afuera. Son procesos de construcción informal entremezclados con los de planificación municipal. Estos se repiten a través de obras secuenciales sobre la VA, cuyos usos del suelo son condicionados topográficamente por la pendiente y la cobertura vegetal. Aquí, el comportamiento edificatorio, aunque permanece, resulta variable y su dinamismo se ralentiza porque la intensidad de los flujos se traslada a la VN desde el año 2002.

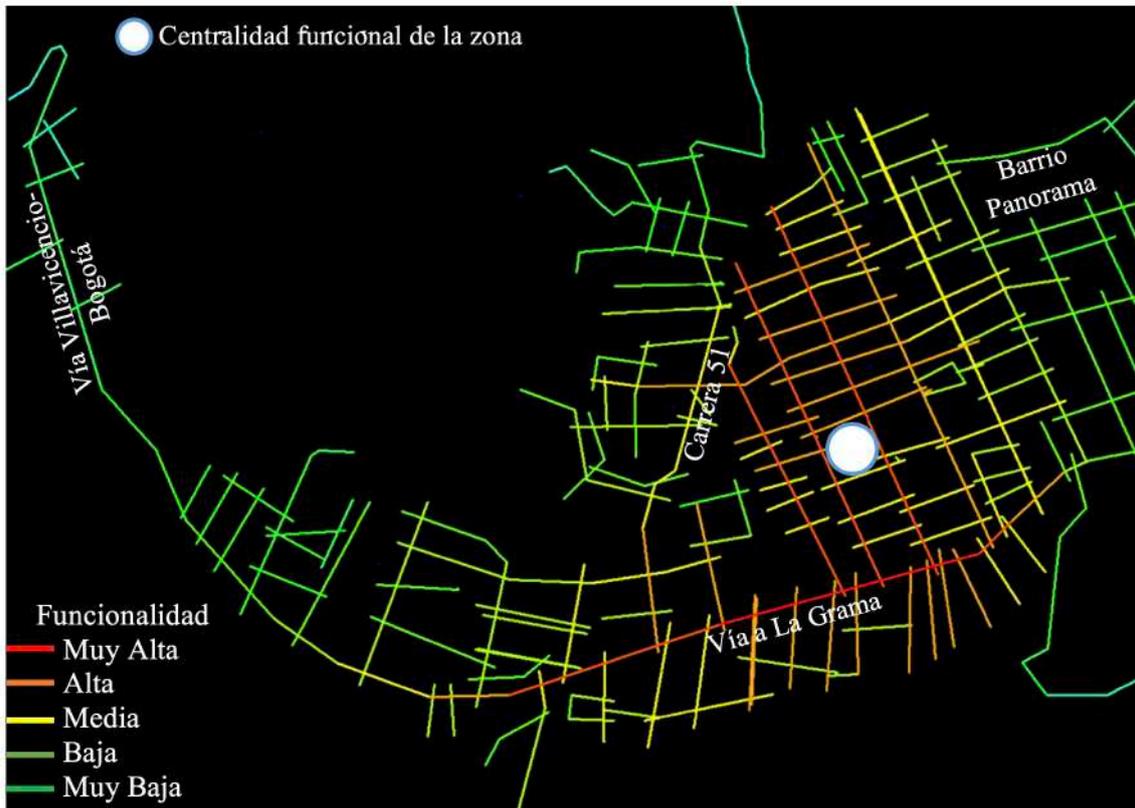


FIGURA 6. Grafo de colores de la VA
FUENTE: elaboración propia.

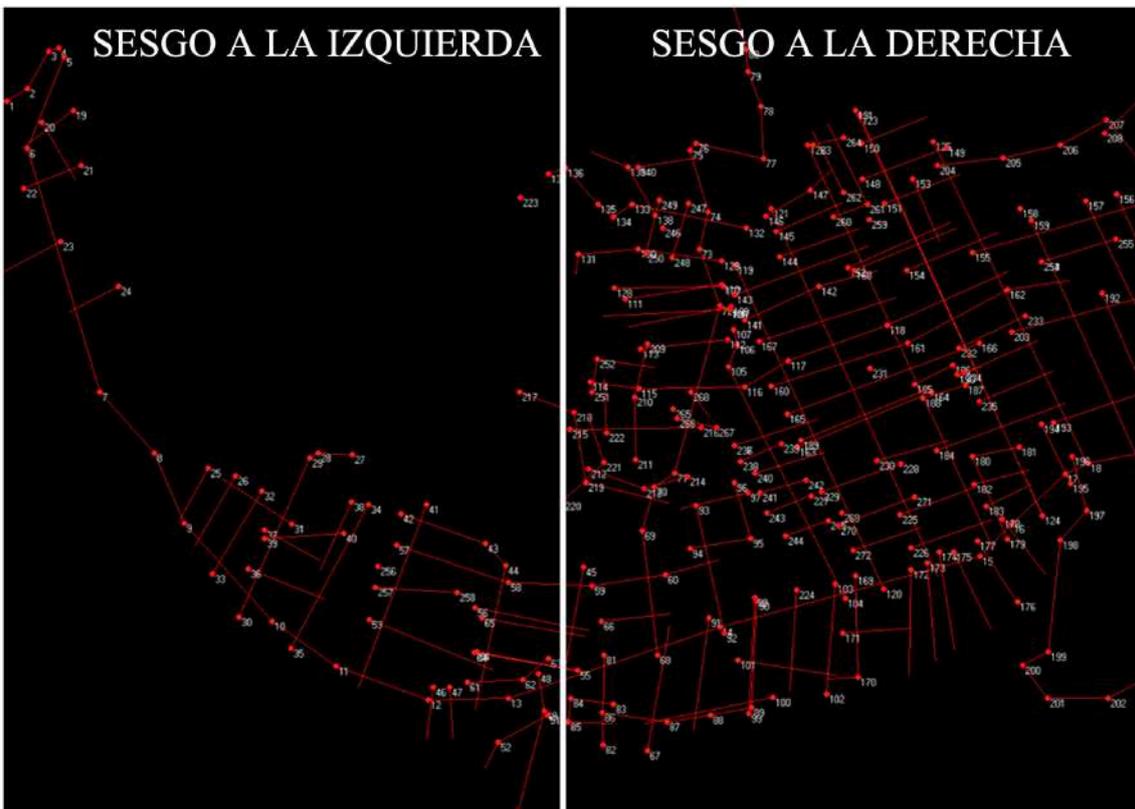


FIGURA 7. Grafo del número de líneas y número de nodos de la VA
FUENTE: elaboración propia.

Interpretar la relación existente entre estos elementos al borde de la VA (la red vial, las intersecciones y la estructura urbana) permite identificar un patrón de dispersión que, como se ha señalado, se da “de adentro hacia afuera” del centro de funcionalidad en la zona (Figura 8), el cual conforma una geometría que define la integración entre manzanas edificadas articuladas por los usos del suelo (residenciales y comerciales predominantemente) y mediante el uso de vías cortas comunicadas con la VA. Se pueden percibir aumentos en los grados de integración que se irradian hacia la periferia urbana. La funcionalidad de las intersecciones termina en áreas sin mayor integración en los bordes de la zona (en color azul marino hasta azul oscuro, que representan una menor centralidad, uso e integración; son zonas periféricas que disminuyen su funcionalidad como nodos de intersección y que, en muchos casos, representan fenómenos de dispersión).

En correspondencia con el análisis realizado, la zona urbana configurada en torno a la VA se puede representar usando la forma de una “iguana”, por su semejanza con esta figura. Un recurso metafórico que

permite analizar el funcionamiento de la zona con aquel reptil arbóreo que tiene un cuerpo abultado donde concentra su motricidad y desde el cual salen patas cortas y cola larga para su movilidad (Figura 9). Con esta figura se puede concebir un patrón operacional en donde la centralidad de la zona agrupa e integra la mayoría de las funciones “del cuerpo”; allí se mantiene “vivo” el territorio con las diferentes especialidades que dinamizan el comportamiento urbano desde los años ochenta. La distribución y la ocupación de las edificaciones y sus respectivos flujos hacia la parte superior-central se “sujetan” al suelo mediante una de “las patas”, se fijan contra la ladera de la montaña y se van extendiendo por su borde, cuya topografía es irregular y con pendientes considerables. Finalmente, hacia la izquierda y desde la parte inferior, se desprende la “cola” longitudinalmente por la vía a Bogotá, localizando construcciones sobre la forma curvilínea y delgada de la vía; aquí “descarga” todo el flujo, la movilidad vehicular, poblacional y de servicios que se dispersa hacia los sectores de Buena Vista y Pipiral, en límites con el departamento de Cundinamarca.

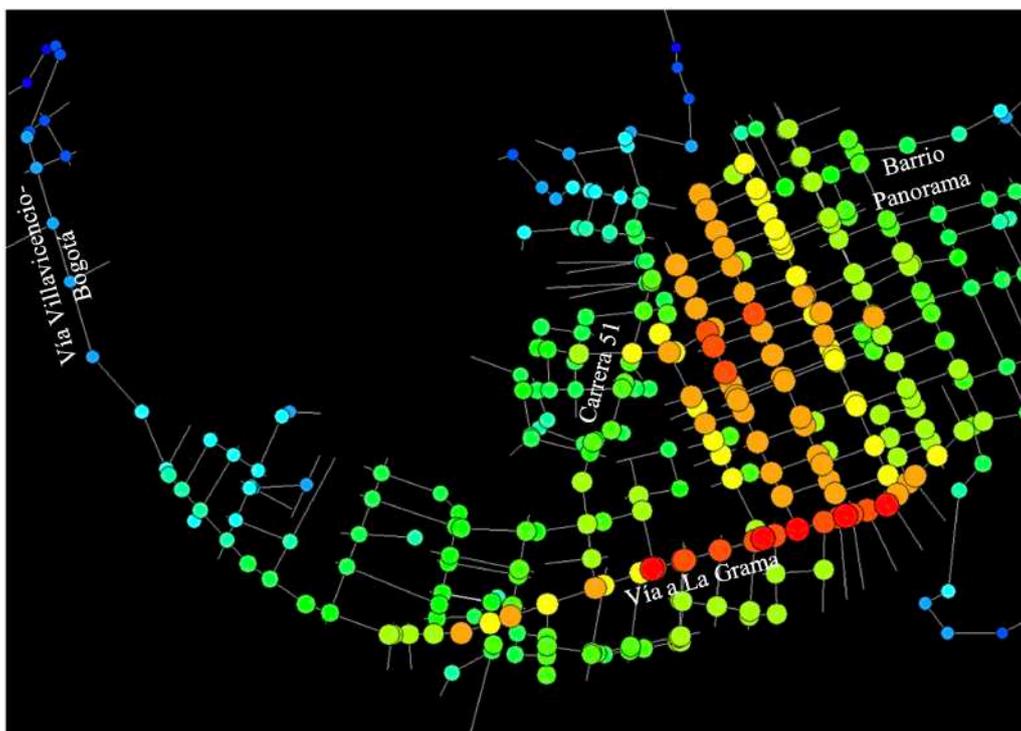


FIGURA 8. Grafo del mapa del análisis de nodos de sintaxis espacial de la VA

FUENTE: elaboración propia.

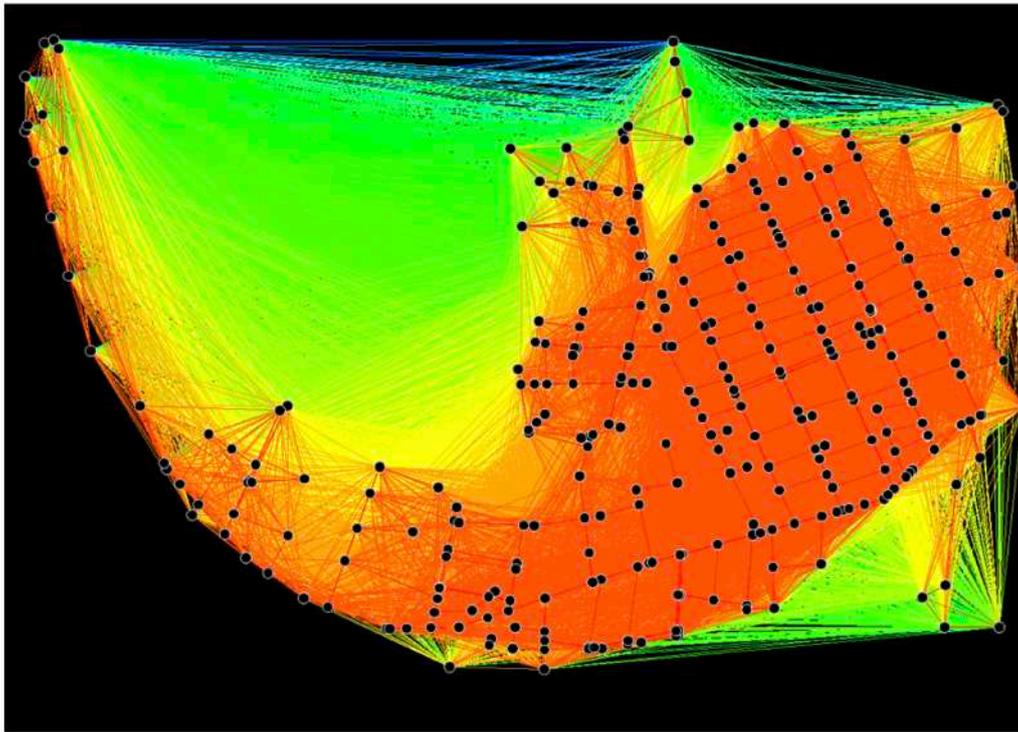


FIGURA 9. Grafo del mapa del análisis de radios de sintaxis espacial de la VA

FUENTE: elaboración propia

2.2.2. Red urbana de análisis: salida por la vía nueva

Al realizar un ejercicio similar al descrito en las páginas anteriores, el grafo construido en esta sección se obtuvo mediante la captura en pantalla de líneas rectas sobre las vías existentes en la zona (Figura 10). En este se puede evidenciar una menor densidad de vías y el intento por mantener una ortogonalidad (de mayores proporciones) asociada al trazado urbano que produce la VN con intersección (parte superior izquierda de la figura) en la prolongación de la vía Circunvalación (también calle 15) (se representan mediante líneas en colores rojo a naranja e incluso amarillo que representan una mayor morfología que alcanza líneas perpendiculares; ello implica mejor centralidad, uso, ocupación e integración).

La distribución que aquí se observa es policéntrica, es decir, se identifican cuatro posibles centros sobre toda la zona; son subzonas con cierta autonomía y funcionalidad asociadas a la articulación de sus vías internas con

la VN o la prolongación de la vía Circunvalación. Se presentan unidades residenciales con un tipo de edificación distinto a los que se relacionaron en la VA, estas son altamente calificadas, ocupan mayores extensiones de tierra y el orden e integración ahora es hacia adentro de cada subzona. Son proyectos urbanísticos de capital privado que se produjeron a finales de los años noventa del pasado siglo XX y comienzos del siglo XXI, los cuales definen la dinámica de urbanización en la zona con edificaciones en conjunto cerrado, espaciadas de otras urbanizaciones cercanas, con uso directo del automóvil particular y paulatina clusterización residencial-comercial hacia la ciudad (dirección suroriental).

Las subzonas señaladas propician la integración directamente con la VN y la prolongación de la vía Circunvalación al generar las intersecciones, los usos directos y las densificaciones de los flujos viales sobre sus márgenes, y, de manera importante, un patrón de “atomización” en sus vías y conformación interna, situación que presupone cierto orden como unidad residencial con la secuencia ortogonal de la zona y la

dispersión (aceptada y formalizada) con el entorno y la vecindad que le acompaña. Cada subzona recrea, en lo posible, condiciones de centralidad propia (líneas en color verde y nodos blancos).

La articulación de estas unidades residenciales se va dispersando hacia la parte inferior (o margen izquierda) de la VN, en la medida en que se aleja de la centralidad definida por esta. Al tener que recurrir únicamente a la salida por la VN genera una relación de corredor que se entiende en las edificaciones ubicadas sobre la margen vial y el barrio contiguo,

denominado Las Américas, el cual tuvo su origen y configuración a partir de la migración de poblaciones por desplazamiento rural y con ocupaciones del suelo (inicialmente) informal. Hoy en día, esta zona está reconfigurándose mediante procesos de gentrificación con condominios de casas (en la margen derecha) y periurbanización urbana de complejos residenciales (en la margen izquierda); son un conjunto de acciones de las élites urbanas¹⁶ cuyos intereses y expectativas son privilegiadas en las acciones del Estado y por la fuerza del capital asociado al mercado inmobiliario.

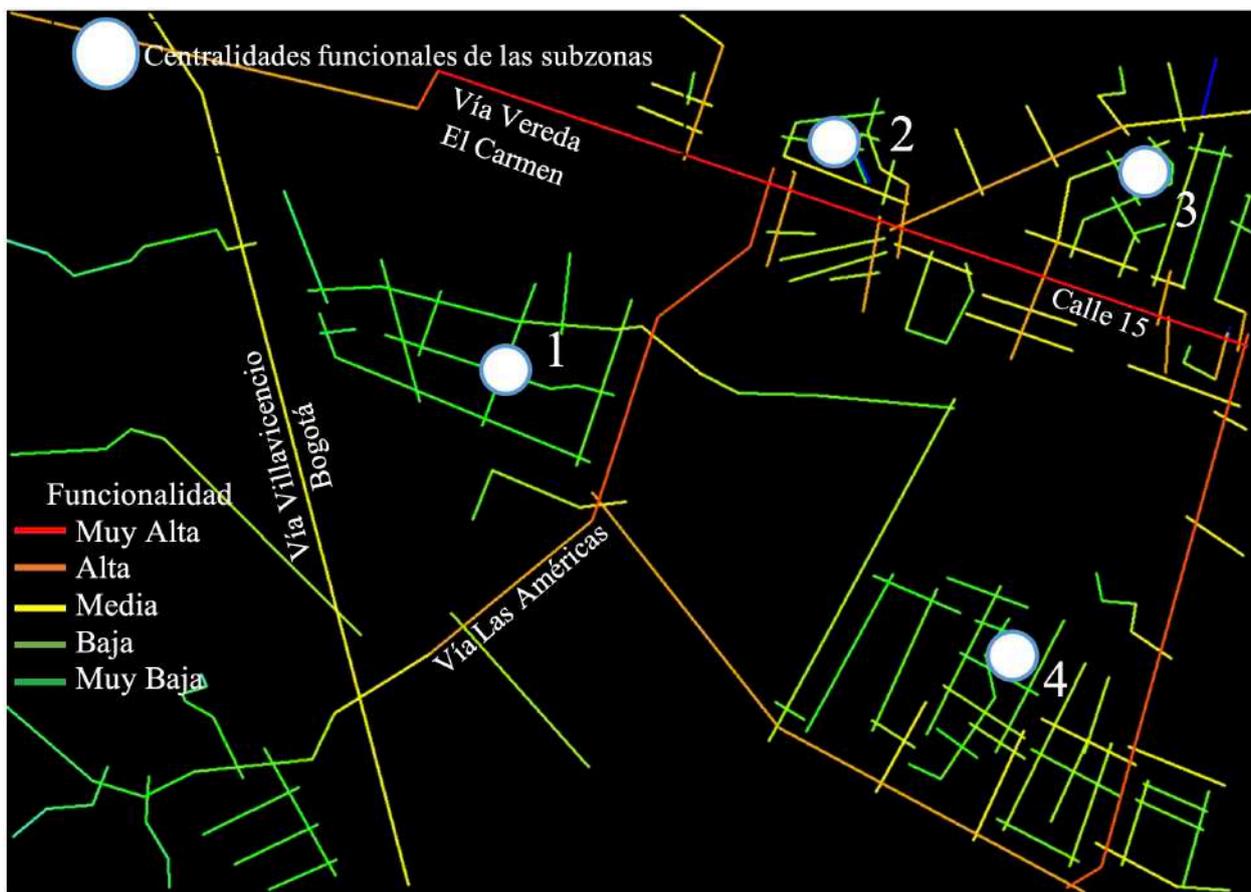


FIGURA 10. Grafo de colores de la VN

FUENTE: elaboración propia.

El grafo del mapa axial tiene 205 líneas y 212 nodos que da una relación de 97 líneas a uniones, con una proporción de 1,03 veces más denso en términos

de uniones a líneas (Figura 11) que es significativamente menor que lo hallado en la VA. Esta situación se puede “leer” en la disposición perimetral de la

¹⁶ Siguiendo el argumento de Lefebvre (2013), estos actores son los urbanistas, los planificadores, los proyectistas que, en su conjunto, pretenden, en concordancia con sus proyectos de ciudad, cualificar y producir nuevos espacios urbanos.

mayor cantidad de nodos, es decir, de pequeñas vías que se ramifican al interior de cada unidad residencial y en sus alrededores. Desde allí regresan y se articulan a los nodos ubicados, discriminadamente, sobre la VN y la prolongación de la vía Circunvalación. Es un mapa axial “fragmentariamente denso” (lo que respalda la división en las cuatro subzonas definidas), el cual supera la cantidad de líneas por la cantidad de nodos en una proporción cercana a la unidad (1), lo que permite entender que, con relación al trazado, la densidad de líneas y los nodos (intersecciones y

terminaciones de vía), la zona, según lo arrojado por AJAX, presume un sesgo hacia la derecha, en donde hay mayor integración. Esto resulta contrastable con lo mostrado por la Figura 11, en donde se percibe (con mayor claridad) la integración correspondiente de las subzonas 4 y 3, respectivamente, a la vía Circunvalación, con flujos directos con mayor cantidad de nodos. Esta densidad se observa en la Figura 11, en donde las líneas axiales de la pantalla negra se distribuyen con las líneas en color rojo y las uniones codificadas en blanco.

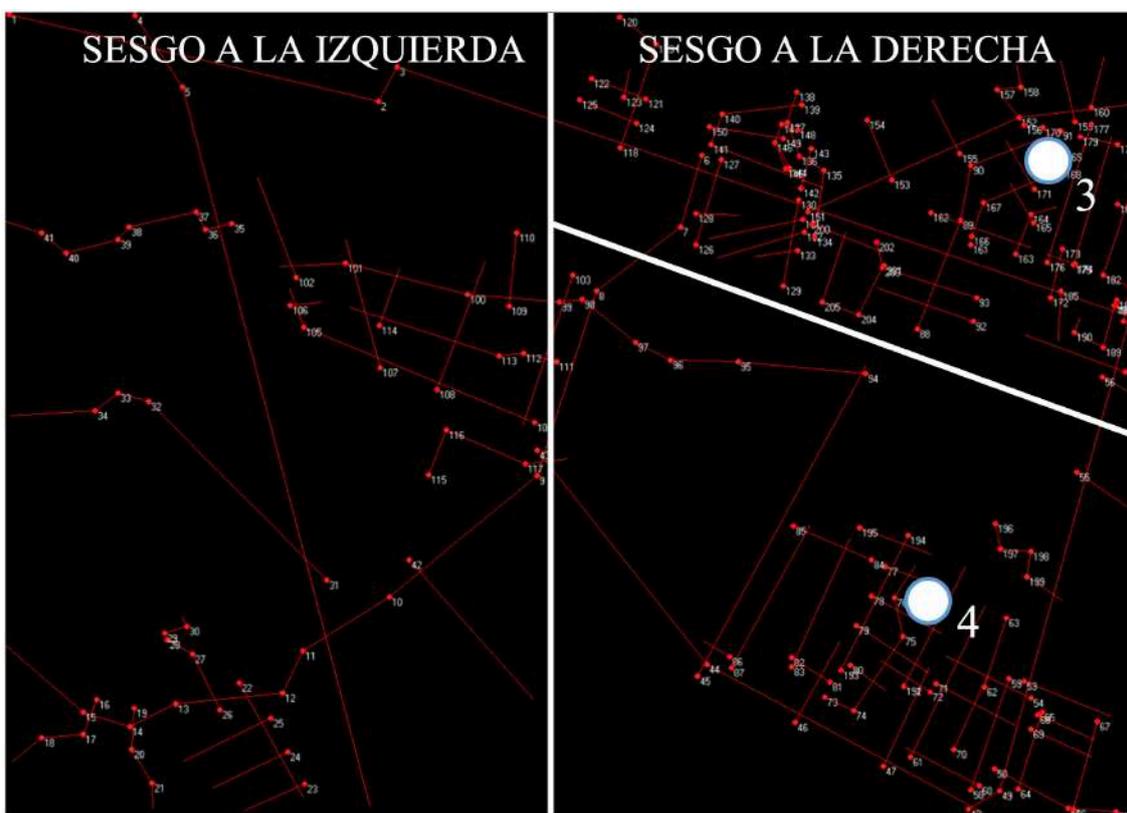


FIGURA 11. Grafo del número de líneas y número de nodos de la VN

FUENTE: elaboración propia.

La densidad de nodos ahora se puede analizar de forma diferente a lo sucedido en la VA. En la parte superior-derecha de la Figura 11 aparecen cerca de 30 nodos más que en el resto de la zona, un comportamiento que supera en un 50% aproximadamente la distribución que se percibe en la parte inferior (derecha). Allí existen, como se ha descrito, unidades residenciales que se densifican hacia el interior de sus

áreas por las vías, las cuales presentan cambios en la linealidad mediante su longitud y conectividad, es decir, pequeños accesos con un buen diseño geométrico destinados a comunicar los intersticios residenciales (hacia adentro) del perímetro de cada subzona, que pueden reconocerse como marcas de integración urbana con procesos de dispersión socioespacial. Son procesos de construcción por etapas que van ocupando

las márgenes de las vías (VN y la extensión de la vía Circunvalación), generalmente con poblaciones que tienden a tener un alto poder adquisitivo (Nates, 2008) y que buscan retirarse del centro urbano y establecerse en perímetros cuyo acceso a la ciudad sea mínimo, además de contar con la posibilidad de salir hacia Bogotá rápidamente, sin la necesidad de integrarse al resto del área urbana.

Las relaciones que se perciben entre la red vial (local e interna), las intersecciones y la estructura urbana de la zona que rodea a la VN tienen una articulación que bien podría señalarse de dicotómica, toda vez que presentan una integración con las vías principales hacia afuera (flujos largos, nodos grandes), secundarias

hacia adentro (flujos cortos, nodos pequeños) y, a su vez, un patrón de dispersión que, como se ha señalado, configura cuatro subzonas independientes entre sí (Figura 12). Quizás resulta impreciso generalizar que en ellas la dispersión socioespacial sea igual puesto que, si se “lee” con atención la Figura 10, las subzonas 4 y 3 presentan una integración un poco mayor que las subzonas 2 y 1 y conforman una geometría más integrada a la prolongación de la vía Circunvalación y la VN respectivamente. Se pueden percibir tendencialmente grados de integración que se dispersan hacia el interior de cada unidad residencial. La funcionalidad de las intersecciones se repite a lo largo de las vías señaladas en zonas de borde de la VN.

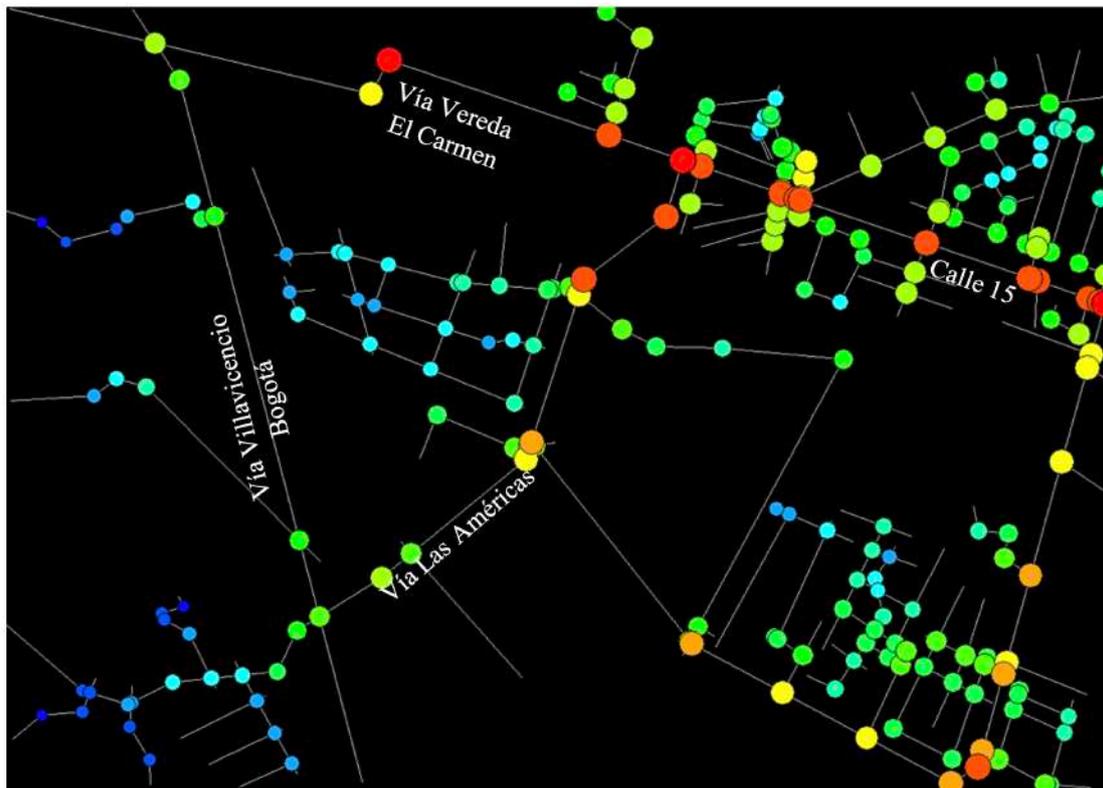


FIGURA 12. Grafo del mapa del análisis de nodos de sintaxis espacial de la VN

FUENTE: elaboración propia.

NOTA 1: en color rojo hasta un verde claro los ejes que, siendo prolongaciones de la ciudad hacia la periferia occidental, soportan nuevas intersecciones con flujos vehiculares de estas zonas residenciales independientes y de alto poder adquisitivo.

NOTA 2: en color azul marino hasta azul oscuro que representan, como se ha señalado, una menor centralidad, uso e integración; son zonas periféricas que disminuyen su funcionalidad como nodos de intersección y que, en este caso, representan fenómenos de dispersión mediante condominios y conjuntos cerrados.

En correspondencia con el análisis realizado a la zona definida por la VN, en este caso se representa mediante el uso de una figura rectangular dividida por una “diagonal” de la esquina superior izquierda hacia la esquina inferior derecha (línea morada), la cual guarda cierta relación de semejanza con lo que se puede apreciar en el grafo del mapa del análisis de radios de sintaxis espacial (Figura 13). La intensidad de las líneas de color naranja permite representar la cantidad de flujos

relacionados con la movilidad vehicular y la dinámica poblacional y de servicios presentes en las últimas dos décadas, la cual se dirige en dos direcciones (arista superior e inferior del triángulo naranja) hacia sectores con centros comerciales, zonas de discotecas y restaurantes (arista inferior) y hacia la vía al Llano (arista superior), empero, no se integra con las áreas urbanas circundantes (líneas de flujo naranja que bordean de arriba-abajo, verticalmente, el recuadro de la Figura 13).

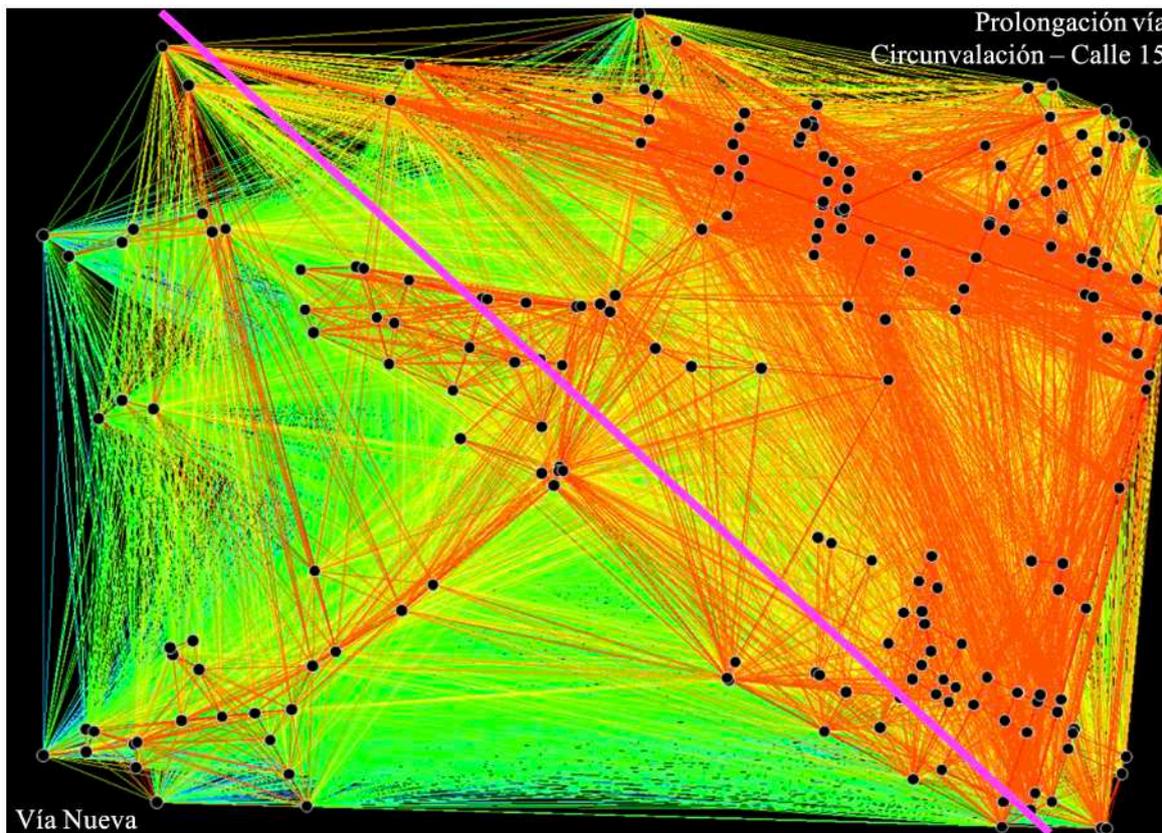


FIGURA 13. Grafo del mapa del análisis de radios de sintaxis espacial de la VN

FUENTE: elaboración propia.

En la figura anterior se puede apreciar un patrón de simetría triangular: superior, de color naranja, con mayores intensidades de los flujos, e inferior, de color verde, con algunos flujos, en donde la intensidad de los flujos con mayor integración está en la zona superior (prolongación de la vía Circunvalación), mucho más evidente y que contrasta con la menor intensidad de la zona inferior (margen izquierda de la VN), la cual mantiene un menor grado

de integración con la parte superior, de dispersión. Esto hace referencia a la intensidad de los flujos debido al uso y la movilidad en las zonas de condominios cuyas rutas de acceso privado entran y salen por la vía Circunvalación. Las líneas diagonales y los diferentes nodos en la subzona 4 denotan los movimientos desde cada unidad residencial hacia el acceso que es común y de allí hacia la zona comercial o la vía hacia Bogotá.

3. Conclusiones

La distribución geométrica de las vías y de sus intersecciones y la forma areolar o fragmentaria que definen los grafos producidos en los procedimientos y las técnicas enmarcadas en la sintaxis espacial (SE), aquí, mediante el uso de AJAX, permiten realizar un análisis espacial de la estructura urbana que rodea los flujos vehiculares que rodean la VA y la VN de Villavicencio hacia Bogotá. En esencia, muestran patrones de repetición, remarcación y concentración en áreas con geometrías ortogonales que explican o permiten entender (con algo más que la topografía de sus elementos o la representación cartográfica de la información) la intensidad de uso y los flujos con una disposición entrecruzada y con aumento en la cantidad de los nodos. Así, por un lado, en la VA se entiende la articulación a un solo centro de funcionalidad desde el que se vinculan los procesos urbanos existentes e irradian procesos residenciales dispersos que producen la disminución de nodos e intersecciones al borde. Por el otro, en la VN la representación resulta ambivalente porque tiene elementos urbanos con integraciones propias e intensidades en sus flujos producto de su disposición con condominios y conjuntos cerrados, pero, a la vez, al estar conectadas por la vía Circunvalación, incorpora dispersiones en su articulación con espacios comerciales dispuestos en su entorno (lo que se expresa en su localización periférica a la ciudad).

El análisis espacial realizado a la estructura urbana que rodea los flujos vehiculares a Villavicencio por la VA y la VN permite describir los elementos físicos de la ciudad mediante el grado de vínculo y aislamiento, de relación y de distribución que tienen. Un signo de lo socioespacial que se expresa en la articulación de sus vías, sus nodos y sus intersecciones. Son relaciones funcionales que, además de localizar los elementos, permiten interpretar el uso de la infraestructura vial y la producción de nuevas articulaciones funcionales que se localizan en sectores perimetrales a través de los mapas axiales y los grafos construidos, donde cada uno muestra que la integración va más allá de

las vías y se evidencia en la jerarquización de las conexiones. Esto es, la correlación espacial que subyace en las vías, los nodos y su distribución en estos dos sectores de la ciudad visibiliza relaciones entre territorios urbanos con la periferia. Una “dicotomía” urbana que se define en dos comportamientos relativos a su disposición geométrica: por la VA, integración social de sus elementos desde el centro funcional de la zona y cambios en la dispersión de nodos hacia la periferia; por la VN, cuatro centros funcionales independientes, donde cada uno da cuenta de la integración por subzonas (planificada y con geometría areal) hacia adentro de sus emplazamientos y que solo se conectan con su entorno por las vías locales, de forma dispersa (con geometría longitudinal-alargada). Un fenómeno que se asocia a su diseño como unidades cerradas, aisladas de su contexto, contenedoras de un tipo de población que busca ingresar lo menos posible a la ciudad y mantener un vínculo constante con la capital del país.

El crecimiento urbano de Villavicencio desde los años ochenta por la VA hacia Bogotá define un polígono ensanchado hacia el nororiente del sector (pese a las condiciones topográficas existentes: alta pendiente, suelo de piedemonte estrecho y sinusoidal). Las figuras analizadas sobre este (recortes de Google Earth Pro y grafos producidos con AJAX) materializan la centralidad funcional de la zona a través de la convergencia semiortogonal de las vías, las intersecciones y los flujos internos que conectan con la vía curvilínea hacia Bogotá. Son un conjunto de elementos que aumentan su intensidad hacia las áreas menos pendientes y desde el año 2002, por la VN, configuran una zona amplia areolar con múltiples centralidades (cuatro subzonas). Las condiciones observadas dan cuenta de una ladera con pendientes medias-bajas colindante con zonas comerciales de la ciudad, donde la ocupación (dinámicas residenciales) establece un aumento de los flujos y las interacciones sociales hacia el interior de las subzonas que mantienen un crecimiento “ordenado” o “planificado” que las integra.

Referencias

- Aliste, E. A., Díaz, A. A., & Ther, F. R. (2015). Transformaciones territoriales y discursos del desarrollo en el área metropolitana de Concepción (Chile), 1960-2010. *Atenea (Concepción)*, 512, 49-67.
- Bailly, A. S. (1979). *La percepción del espacio urbano*. Institutos de Estudios de Administración Local.
- Baquero, O. (1986). *Departamento del Meta: historia de su integración a la nación 1536-1936*. Universidad Nacional.
- Batty, M. (2004). *A new theory of space syntax*. UCL Working Papers Series.
- Bielza, V. (2011). El tema de la morfología urbana en la historia del pensamiento geográfico. *Geographicalia*, 59-60, 27-45.
- Cámara de Comercio de Villavicencio (ccv) (1993). *Indicadores económicos*. Cámara de Comercio de Villavicencio.
- Choay, F. & Urrieta, S. (2009). El reino de lo urbano y la muerte de la ciudad. *Andamios*, 6(12), 157-187.
- Concejo Municipal de Villavicencio (2015). Plan de Ordenamiento Territorial - POT Norte. <https://www.concejodevillavicencio.gov.co/normograma/category/152-plan-de-ordenamiento-territorial?start=20>
- Contreras, C. (2006). Paisaje y poder político: la formación de representaciones sociales y la construcción de un puente en la ciudad de Monterrey. En D. Hiernaux-Nicolas, A. Lindón & M. Aguilar (coord.), *Lugares e imaginarios en la metrópolis* (pp. 171-186). Anthropos.
- Corboz, A. (2004). El territorio como palimpsesto. En Á. M. Ramos (ed.), *Lo urbano en 20 autores contemporáneos* (pp. 25-34). UPC.
- Coviandes (s. f.). *Calzada Existente. Datos Técnicos*. <https://www.coviandes.com/calzada-existente>
- De Mattos, C. & Iracheta, A. (2008). Globalización y territorio. *Centro-h*, 2, 99-110.
- Dières de Monplaisir, M. (1943). *Lo que nos contó el abuelito*. Imprenta San José.
- Departamento Nacional de Planeación (DNP) (1993). Carretera Bogotá-Villavicencio. [Documento MINTRANSPORTE-DNP-2654-UINF-DITRAN]. Departamento Nacional de Planeación.
- Espinel, N. (1989). *Villavicencio, dos siglos de historia comuna, 1740-1940*. Gráficas Juan XXIII.
- García, M. (1997). *Un pueblo de frontera: Villavicencio 1840-1940*. Asesores Culturales.
- Garnica, R. & Jiménez Caldera, J. (2014). La calidad de vida urbana y la dimensión físico-espacial del espacio público: aportes metodológicos para el ordenamiento territorial de Montería. *Perspectiva Geográfica*, 18(2), 257-280.
- Hernández, G. (2017). *“Renaissance” à Montpellier et “refondation” à Pereira. Invocations mythiques et conceptions du temps dans des opérations d’urbanisme en France et en Colombie*. [PhD dissertation in Urban Planning]. École d’Urbanisme de Paris.
- Hillier, B. (2007). *The space is the machine: A configurational theory of architecture*. UCL.
- Latour, B. (2008). *Reensamblar lo social: una introducción a la teoría del actor-red*. Manantial.
- Lefebvre, H. (2013). *La producción del espacio*. Capitán Swing.
- Lynch, K. (2008). *La imagen de la ciudad*. Gustavo Gili, SL.
- Molotch, H. (1976). The City as a Growth Machine: Toward a Political Economy of Place. *American Journal of Sociology*, 82(2), 309-332. <http://www.jstor.org/stable/2777096>
- Monnet, J. (2006). La rue et la représentation de la ville: iconographie et lieux communs à Mexico et à Los Angeles. *Flux*, 66-67, 8-18. <https://doi.org/10.3917/flux.066.0008>.
- Monnet, J. (2013). El territorio reticular. En B. N. Cruz (coord.), *Enfoques y métodos en estudios territoriales* (pp. 137-167). Red Internacional de Estudios sobre Territorio y Cultura, Doctorado en Estudios Territoriales, Instituto de Investigaciones en Ciencias Sociales y Humanas y Grupo de Investigación Territorialidades de la Universidad de Caldas Manizales-Colombia.
- Montoya, J. W. (2018). *De la ciudad hidalga a la ciudad globalizadora*. Universidad Nacional de Colombia.
- Nates, B. (2008). Procesos de gentrificación en lugares rururbanos: presupuestos conceptuales para estudio en Colombia. *Revista de Antropología y Sociología: Virajes*, 10, 253-269.
- Nates, B. (2011). Soportes teóricos y etnográficos sobre conceptos de territorio. *Co-herencia: revista de humanidades*, 8(14), 209-229.
- Rausch, J. (2011). *De pueblo de frontera a ciudad capital. La historia de Villavicencio, Colombia, desde 1842*. Banco de la República; Unillanos.
- Reynoso, C. (2006). *Complejidad y caos: una exploración antropológica*. https://www.academia.edu/53510010/Complejidad_y_Caos_Una_exploraci%C3%B3n_antropol%C3%B3gica_2006_

- Reynoso, C. (2009, febrero 16). *Sintaxis espacial*. https://www.academia.edu/58921402/Sintaxis_espacial_T%C3%A9cnicas_de_an%C3%A1lisis
- Reynoso, C. (2010). *Análisis y diseño de la ciudad compleja*. Centro Editorial Javeriano.
- Reynoso, C. (2018). Curso Escalas del Territorio. Universidad de Caldas, Doctorado en Estudios Territoriales, Manizales.
- Rincón, P. (2016). Ejes de infraestructura vial y dinámicas urbano-regionales. El caso del corredor Bogotá-Bucaramanga, Colombia (1950-2005). *Sociedad y Economía*, 31, 33-70.
- Robledo, J. E. (2018). *Lo que usted no sabe de la vía Bogotá-Villavicencio*. <https://jorgerobledo.com/lo-que-usted-no-sabe-de-la-via-bogota-villavicencio/>
- Romero Novoa, J. A. (2021). *La fragmentación urbana como marca de la ciudad intermedia: análisis multitemporal de la transformación urbana de Villavicencio (Colombia), entre 1936-2018*. Ponencia presentada en el 2º Encuentro Latinoamericano de Estudios del Rururbano (ELER).
- Salamanca, J. (2017). Villavicencio: la ciudad de las dos caras. *Credencial Historia*, n° 231. <http://www.banrep-cultural.org/biblioteca-virtual/credencial-historia/numero-231/villavicencio-la-ciudad-de-las-dos-caras>
- Santos, M. (2000). *La naturaleza del espacio*. Ariel.
- Smith, N. (2002). Geografía, diferencia y políticas de escala. *Terra Livre*, 2(19), 127-146.
- Vergara, A. E. (2018, abril 5). *Las escalas, las infografías y los imaginarios*. [Notas de clase]. Doctorado en Estudios Territoriales, Universidad de Caldas.