

Fragmentación urbana y su impacto psicológico: análisis crítico del Proyecto Bicentenario en Tunja, Colombia

Urban fragmentation and its psychological impact: critical analysis of the Bicentennial Project in Tunja, Colombia

Rubén Darío Calixto Morales¹

[Recibido: 22 de enero de 2025, Aceptado: 18 de junio de 2025, Corregido: 23 de setiembre, Publicado: 30 de octubre de 2025]

Resumen

[**Introducción**]: La fragmentación urbana derivada del Proyecto Bicentenario de Tunja (Colombia) plantea efectos socioambientales y psicológicos que la literatura latinoamericana aún explora de forma incipiente. [**Objetivo**]: Analizar el impacto de dicha fragmentación sobre la salud psicológica de la población y la sostenibilidad urbana, al aportar un marco replicable para otras ciudades intermedias de la región. [**Metodología**]: Se empleó un diseño mixto: 120 encuestas estratificadas y 12 entrevistas semiestructuradas a residentes y comerciantes; análisis cartográfico con QGIS para detectar barreras físicas y variaciones de accesibilidad y triangulación cuantitativo-cualitativa para validar resultados ($\alpha = 0.84$). [**Resultados**]: El 75 % de las personas participantes percibe afectaciones negativas en su actividad diaria. Los indicadores geoespaciales registran una caída del 32 % en la conectividad interbarrial y un déficit de 4 m² de espacio público per cápita. Estas condiciones se asocian con un aumento del 28 % en la percepción de inseguridad y con un 62 % de insatisfacción urbana. [**Discusión**]: Al contrastar los hallazgos con la teoría de justicia espacial y estudios de Santiago, Ciudad de México y Recife, se evidencia que las intervenciones sin enfoque ecosistémico profundizan la desigualdad socioespacial en ciudades latinoamericanas intermedias. [**Conclusiones**]: Las obras, tal como fueron concebidas, refuerzan la fragmentación y generan externalidades psicológicas adversas. Se proponen tres líneas de acción: (1) corredores verdes que restauren la conectividad ecológica y sirvan de referencia para procesos de restauración costera comunitaria en la región; (2) incorporación de indicadores psicoambientales obligatorios en licencias de obra; y (3) gobernanza participativa para reorientar futuros proyectos urbanos. Estos aportes ofrecen un marco transferible a otras urbes que enfrentan expansión descontrolada y degradación ambiental.

Palabras clave: bienestar psicológico; ciudad sostenible; estrategias urbanas; fragmentación urbana.

Abstract

[**Introduction**]: Urban fragmentation resulting from Tunja's Bicentennial Project (Colombia) raises socio-environmental and psychological effects that Latin-American scholarship has only partially addressed. [**Objective**]: To analyse how this fragmentation affects residents' psychological health and urban sustainability, while providing a framework that other intermediate Latin-American cities can replicate. [**Methodology**]: A mixed-methods design was used: 120 stratified surveys and 12 semi-structured interviews with residents and

¹ Docente universitario adscrito a la Facultad de Arquitectura de la Universidad Santo Tomás, Tunja, Colombia. ruben.calixto@usantoto.edu.co; <https://orcid.org/0000-0002-8631-7927>



shopkeepers; GIS mapping in QGIS to detect physical barriers and changes in accessibility; and quantitative–qualitative triangulation to validate findings ($\alpha = 0.84$). **[Results:]** Seventy-five per cent of participants report negative impacts on daily activities. Geospatial indicators show a 32 % drop in inter-neighborhood connectivity and a 4 m² per-capita shortfall in public-space provision. These conditions correlate with a 28 % rise in perceived insecurity and 62 % overall urban dissatisfaction. **[Discussion:]** Comparing these findings with spatial-justice theory and case studies from Santiago, Mexico City and Recife reveals that interventions lacking an ecosystemic lens deepen socio-spatial inequality in intermediate Latin-American cities. **[Conclusions:]** As implemented, the works reinforce fragmentation and generate adverse psychological externalities. Three action lines are proposed: (1) green corridors to restore ecological connectivity and serve as a model for community-based coastal restoration elsewhere in the region; (2) mandatory psycho-environmental indicators in building permits; and (3) participatory governance to redirect future urban projects. These contributions offer a transferable framework for cities facing uncontrolled expansion and environmental degradation.

Keywords: psychological well-being; sustainable city; urban strategies; urban fragmentation.

1. Introducción

Los proyectos de intervención urbana pueden generar impactos negativos en la percepción ciudadana, lo cual afecta a comerciantes, transeúntes y visitantes, especialmente cuando carecen de una comunicación efectiva y de una adecuada sensibilización (Espinosa, 2019). La falta de conocimiento y comprensión de estos proyectos, sumada a la percepción negativa de sus efectos económicos, puede repercutir directamente en la salud mental de la población. Las emociones de estrés y ansiedad derivadas de la incertidumbre y el descontento, así como las tensiones financieras para los sectores comerciantes afectados, impactan de forma negativa la calidad de vida y el bienestar social, como lo manifestó Calixto (2024) en su tesis doctoral. Estas situaciones evidencian la necesidad de fortalecer la comunicación y la participación comunitaria para prevenir la polarización y fomentar la aceptación de las intervenciones urbanas.

La fragmentación social en contextos urbanos, como destaca Capron *et al.* (2020), es un fenómeno vinculado a factores como la descentralización, la privatización de servicios y la multiplicación de actores sociales en la configuración de las ciudades. En América Latina, las urbanizaciones cerradas son ejemplos representativos de este proceso, caracterizadas por la secesión de los sectores más ricos, los cuales buscan aislarse mediante barreras físicas y económicas. Estas comunidades autosuficientes, diseñadas bajo una lógica mercantil, refuerzan la homogeneidad social y el aislamiento del entorno circundante, y relegan el interés público y debilitan la cohesión social (Viloria *et al.*, 2018).

Asimismo, se observa una micro fragmentación en la proximidad física entre urbanizaciones cerradas y sectores populares en las periferias. Aunque estos grupos coexisten geográficamente, se encuentran separados por muros y tecnologías de seguridad, lo cual genera dinámicas de exclusión y segmentación (Jiménez *et al.*, 2023). No obstante, este fenómeno también puede traer aspectos positivos, como la creación de oportunidades laborales para las comunidades populares cercanas y la reducción del estigma social. Estos procesos de fragmentación y



percepción adversa de proyectos urbanos reflejan la importancia de abordar las desigualdades sociales y mejorar la participación ciudadana en la planificación urbana. De este modo, se pueden mitigar los efectos negativos, fomentar la cohesión social y garantizar un desarrollo urbano más equitativo y sostenible.

2. Marco teórico

2.1. Enfoque de justicia espacial y ecosistema urbano-salud

El análisis articula dos perspectivas complementarias. En primer lugar, la teoría de la justicia espacial (Wu *et al.*, 2021) sostiene que la distribución desigual de recursos y oportunidades urbanas genera "geografías de ventaja y desventaja" que repercuten en la salud mental a través de mecanismos de exclusión social, inseguridad y estrés crónico. En segundo lugar, el enfoque ecosistémico urbano-salud concibe la ciudad como un sistema socioambiental en el que los determinantes físicos (infraestructura, contaminación, acceso a naturaleza) interactúan con los determinantes sociales (capital social, gobernanza, participación). Al combinar ambos marcos justicia espacial para el diagnóstico y ecosistema urbano-salud para la intervención- se interpreta la fragmentación urbana como un estresor ambiental que debilita la cohesión social, limita el "sentido de lugar" y eleva la carga alostática de la población (Frumkin y Haines, 2019). Bajo esta lente, los vínculos entre forma urbana y bienestar psicológico se analizan simultáneamente en su dimensión objetiva (distribución de servicios, barreras físicas) y subjetiva (percepción de seguridad, satisfacción urbana), y así ofrecen una base teórica para las estrategias de mitigación presentadas más adelante.

2.2. Fragmentación urbana y vulnerabilidad

La fragmentación urbana implica la ruptura de la cohesión social y espacial, lo cual exacerba desigualdades y vulnerabilidades. De acuerdo con la Calixto (2025), la vulnerabilidad se manifiesta en dos dimensiones: el incremento de amenazas y riesgos, y la disminución de la capacidad de respuesta ante estas. En el contexto de Tunja, la vulnerabilidad puede analizarse desde tres perspectivas principales:

- Vulnerabilidad sociodemográfica: esto incluye la presencia de grupos sociales vulnerables y desigualdades en educación, salud y servicios básicos (Guzmán *et al.*, 2021). Estas limitaciones afectan el bienestar y la calidad de vida, lo cual genera una brecha significativa en el acceso a oportunidades.
- Vulnerabilidad socioeconómica: la desigual distribución de recursos económicos agrava la fragmentación urbana. Varios de los sectores de la ciudad con una condición de estratificación más baja, enfrentan mayores dificultades para superar emergencias y acceder a servicios esenciales, con lo cual se perpetúa un ciclo de inequidad y exclusión.



- Vulnerabilidad espacial: las condiciones de habitabilidad y riesgo ambiental son factores determinantes en la calidad de vida urbana. Zonas con infraestructura insuficiente o degradada refuerzan la segregación y dificultan el acceso a espacios seguros y funcionales.

2.3. La objetividad y subjetividad en la fragmentación urbana

La objetividad y subjetividad son dimensiones esenciales para comprender la fragmentación urbana y sus implicaciones. La objetividad se refiere a los aspectos medibles y verificables de este fenómeno, como la distribución desigual de los servicios de salud mental o las barreras físicas que generan aislamiento. En los estudios de Helbich *et al.* (2024) y Furst *et al.* (2023) sobre Australia, la objetividad se tradujo en el uso de herramientas metodológicas como el instrumento “Descripción y Evaluación de Servicios y Directorios (DESDE)” y los Atlas de Atención de Salud Mental, los cuales permitieron evaluar de manera sistemática la disponibilidad, la diversidad y la homogeneidad de los servicios. Estas métricas facilitaron la identificación de brechas y necesidades, como la escasez de alternativas a la hospitalización y la disparidad en la atención comunitaria, evidenciando áreas de mejora prioritaria.

En contraste, la subjetividad se centra en las percepciones, emociones y experiencias individuales de sus habitantes en torno a la fragmentación urbana. En el caso de León (Guzmán *et al.*, 2021), las dimensiones psicoambiental, socioespacial y morfoespacial evaluaron cómo las personas residentes experimentan su entorno. En Tunja, las percepciones subjetivas revelaron una conexión directa entre factores culturales, ambientales e ideológicos y el bienestar urbano (Martínez, 2020). Por ejemplo, la pérdida de sitios históricos o la falta de iluminación adecuada generan sentimientos de inseguridad, desarraigo y exclusión. Asimismo, las políticas públicas desiguales y la ausencia de espacios públicos accesibles intensifican la desconexión y el malestar social.

La diferencia central entre ambas perspectivas radica en el enfoque: mientras la objetividad se apoya en datos cuantitativos y verificables para identificar patrones y diseñar estrategias concretas, la subjetividad aporta una comprensión profunda del impacto emocional y psicológico en las comunidades. Ambas dimensiones son complementarias. Por un lado, los indicadores objetivos, como los mapas de servicios o los análisis de accesibilidad física, ofrecen una base sólida para la planificación; por otro, las percepciones subjetivas permiten ajustar estas estrategias a las necesidades de las personas residentes, con lo cual promueven enfoques más inclusivos y contextuales.

En el caso del Proyecto Plan Bicentenario de Tunja (2019) esta integración de objetividad y subjetividad resulta crítica. Las herramientas técnicas deben equilibrarse con la incorporación de las percepciones ciudadanas para diseñar soluciones que mitiguen la fragmentación urbana, fortalezcan la cohesión social y mejoren tanto la calidad de vida como el bienestar mental de sus habitantes.



2.4. Estrategias de objetividad

Los estudios de [Guzmán *et al.* \(2021\)](#) y [Furst *et al.* \(2023\)](#) sobre la prestación de servicios de salud mental en entornos urbanos en Australia, por ejemplo, revelaron la objetividad frente a los retos más significativos, que a su vez, ofrecieron oportunidades de mejora. La adopción de un enfoque ecosistémico, apoyado en herramientas como el instrumento “Descripción y Evaluación de Servicios y Directorios (DESDE)” y los Atlas de Atención de Salud Mental, proporcionaron una metodología sólida para evaluar la disponibilidad y diversidad de los servicios. Estos recursos destacaron disparidades en la atención comunitaria y una notable escasez de alternativas a la hospitalización, identificando áreas prioritarias para mejorar el acceso equitativo y universal. Este enfoque heurístico, junto con la prueba de homogeneidad, demostró su aplicabilidad en la planificación regional y local, y subraya su potencial para influir en políticas de desarrollo urbano sostenible que incluyeron servicios de salud mental.

Por su parte, los estudios de [Guzmán *et al.* \(2021\)](#) sobre León, México, analizaron el impacto de los barrios cerrados en la transformación urbana. La investigación identificó tres tipologías básicas: tipología A (barrios consolidados pero físicamente aislados); tipología B (barrios con barreras construidas sin planificación inicial) y tipología C (desarrollos periféricos absorbidos por el crecimiento urbano o rodeados de asentamientos colindantes). Este análisis permitió evaluar la fragmentación socioespacial y la vulnerabilidad asociada a estos desarrollos.

La fragmentación socioespacial, entonces, se caracteriza por elementos físicos como muros perimetrales, restricciones de acceso y dinámicas sociales aisladas ([Calixto, 2024](#)). La vulnerabilidad, por su parte, evaluó tres dimensiones: psicoambiental –relacionada con la percepción del entorno–, socioespacial –enfocada en la interacción entre los barrios y su entorno– y morfoespacial centrada en la permeabilidad física y visual de las edificaciones–. Estas categorías facilitaron una selección representativa de muestras para análisis más profundos, integrando dimensiones psicológicas y socioespaciales ([Moura, 2020](#)).

Ambos análisis resaltaron la importancia de enfoques integrales para abordar problemas urbanos. En Australia, el énfasis se centró en garantizar servicios de salud mental equitativos, mientras que en León, se buscó mitigar los efectos de la fragmentación urbana. Estas investigaciones subrayan cómo las herramientas analíticas y las metodologías específicas permitieron contribuir a una planificación urbana más sostenible e inclusiva, fortaleciendo tanto el tejido social como el bienestar de las comunidades afectadas ([Quispe, 2024](#)).

2.5. Percepciones subjetivas del malestar urbano

Además de los indicadores objetivos, las percepciones subjetivas de las personas residentes son fundamentales para comprender la vulnerabilidad urbana ([Hernández, 2020](#)). En Tunja, estas percepciones se relacionan con factores culturales, ambientales e ideológicos:

- Dimensión cultural: creencias, tradiciones y valores moldean la relación de la ciudadanía con su entorno urbano. Por ejemplo, la conservación de sitios históricos no solo fortalece



la identidad cultural, sino que también mejora el bienestar psicológico al ofrecer espacios que refuerzan la seguridad y el arraigo.

- Dimensión ambiental: la calidad del diseño urbano y la gestión del espacio público influyen en la percepción de seguridad y control. En Tunja, la falta de zonas verdes, iluminación adecuada y planificación centrada en la comunidad intensifica la sensación de vulnerabilidad.
- Dimensión ideológica: las políticas públicas y las decisiones gubernamentales afectan directamente la percepción de equidad e inclusión. Una distribución desigual de recursos y oportunidades genera un sentimiento de desconexión y descontento entre las personas.

El malestar urbano se traduce en una sensación generalizada de inseguridad y temor al descenso en la movilidad social. Este fenómeno se ve exacerbado por la fragmentación urbana y la percepción de un futuro incierto, lo que incrementa los niveles de estrés y ansiedad en la población.

La rápida urbanización de las últimas décadas ha generado transformaciones profundas en la estructura física y social de las ciudades. Este proceso ha intensificado la fragmentación urbana, un fenómeno que va más allá de la separación física de los espacios, afectando también las dinámicas socioeconómicas y psicológicas de sus habitantes. Este artículo se centra en el vínculo entre la fragmentación urbana y la salud mental, utilizando como caso de estudio la ciudad de Tunja, Colombia. A través de un enfoque crítico y multidimensional, se analizan las consecuencias de las intervenciones urbanas y cómo estas influyen en la vulnerabilidad y el bienestar de sus residentes.

3. Metodología

3.1. Enfoque y diseño del estudio

Este análisis busca identificar los factores sociales, culturales y económicos que influyen en la percepción de las personas habitantes, así como las repercusiones psicológicas y comerciales derivadas de los proyectos de intervención urbana. La investigación se enmarca en un enfoque interdisciplinario que combina métodos cualitativos y cuantitativos, al integrar análisis psicoambientales y socioespaciales. Esta perspectiva permite no solo evaluar los impactos físicos y económicos de las transformaciones urbanas, sino también comprender las dinámicas emocionales y sociales asociadas a la apropiación del espacio público.

3.2. Contexto y justificación del estudio de caso

El caso del Proyecto Bicentenario, una de las intervenciones urbanas más representativas en Tunja durante el periodo 2016-2019, se seleccionó por su relevancia en la reconfiguración del espacio público y sus implicaciones en la calidad de vida de las personas habitantes. A través de esta intervención, se buscaba consolidar un nuevo imaginario colectivo para la ciudad, pero los



resultados revelaron una serie de desafíos relacionados con la falta de comunicación, sensibilización y consenso ciudadano (Acuerdo Municipal 012, 2016). A continuación, se describen de forma detallada los métodos y materiales empleados en el estudio, con un enfoque particular en la recopilación de datos primarios y secundarios, el diseño de encuestas, los análisis estadísticos y las herramientas de representación gráfica utilizadas para interpretar las percepciones de las personas y evaluar el impacto de la fragmentación urbana.

3.3. Población, muestra y criterios de selección

El *Proyecto Bicentenario* cubre 17 barrios del centro histórico de Tunja que suman 42 368 habitantes y ≈ 850 establecimientos comerciales (CCT, 2023; DANE, 2018). Sin embargo, el presente artículo no pretende caracterizar exhaustivamente a toda esa población, sino analizar los resultados obtenidos en las encuestas y entrevistas aplicadas dentro de ese universo; sobre esas bases empíricas se construyen los indicadores y el marco analítico que se discuten a lo largo del texto.

Muestra cuantitativa (encuestas)

- **Tamaño:** $n = 120$, calculado con la fórmula de Cochran para poblaciones finitas (confianza 95 %, $p = q = 0.5$, $e = \pm 8$ %).
- **Estrategia:** muestreo estratificado proporcional por (i) anillos de proximidad al eje peatonal (0-250 m, 251-500 m, > 500 m) y (ii) estrato socioeconómico (1-3 y 4-6).
- **Distribución:** 88 residentes y 32 comerciantes seleccionados aleatoriamente en cada estrato.

Muestra cualitativa (entrevistas)

- **Tipo:** muestreo intencional-teórico hasta saturación.
- **Tamaño:** 12 entrevistas semiestructuradas (6 residentes altamente afectados, 3 comerciantes y 3 funcionarios municipales).

Unidades de análisis espaciales. Se adoptó el bloque catastral (1247 registros georreferenciados) para los indicadores objetivos procesados en QGIS 3.28.

Criterios de inclusión

1. Personas ≥ 18 años con residencia o actividad comercial mínima de dos años en la zona.
2. Consentimiento informado firmado.



Criterios de exclusión

1. Visitantes temporales y turistas.
2. Sujetos con limitaciones clínicas o cognitivas que impidan responder.

Así, la población analizada en este artículo se circunscribe a las 120 encuestas y 12 entrevistas; los hallazgos, cuadros y figuras subsiguientes se derivan exclusivamente de ese corpus de datos empírico-representativo.

3.4. Métodos y técnicas de recolección de datos

Este estudio empleó un diseño mixto secuencial explicativo. En la primera fase cuantitativa se aplicó un cuestionario estructurado de cinco módulos (datos sociodemográficos, movilidad cotidiana, percepción del proyecto, bienestar urbano y la escala abreviada de salud mental GHQ-12). El instrumento se administró cara a cara a 120 personas entre octubre y noviembre del 2024 mediante la plataforma digital ODK Collect, lo cual minimizó errores de digitación y permitió georreferenciar cada registro. Un pilotaje previo con 15 casos arrojó un alfa de Cronbach global de 0.82 y una duración promedio de 18 minutos por encuesta. En paralelo, se compilaron shapefiles catastrales del IGAC y escenas Sentinel-2, procesadas en QGIS 3.28 con el complemento Network Analysis para identificar barreras físicas, conectividad vial y cobertura verde a escala de bloque catastral.

La segunda fase cualitativa se desarrolló en diciembre del 2024 mediante 12 entrevistas semiestructuradas a residentes, comerciantes y personas funcionarias municipales. La guía abordó cuatro ejes: narrativa histórica del área, cambios percibidos tras la intervención, impacto en la vida diaria y propuestas de mejora. Las entrevistas fueron grabadas, transcritas de forma literal y codificadas con el enfoque abierto-axial-selectivo en Atlas.ti 23, hasta alcanzar saturación temática.

Finalmente, se efectuó una revisión documental de 54 fuentes secundarias –actas de cabildo, prensa local (2016-2024) e informes técnicos– que se sistematizaron en una matriz Excel para contrastar los hallazgos empíricos.

Para garantizar rigor se aplicó validación de contenido por dos expertos externos, triangulación entre indicadores geoespaciales, resultados estadísticos y testimonios cualitativos, y se mantuvo una bitácora metodológica auditada. La fiabilidad interna de cada módulo del cuestionario fue ≥ 0.80 . Todas las personas participantes firmaron consentimiento informado y los archivos de audio se almacenaron en un servidor institucional encriptado, con el fin de asegurar la confidencialidad y la trazabilidad de los datos.



3.5. Herramientas e indicadores utilizados

Para operacionalizar la fragmentación urbana se utilizó una batería de herramientas mixtas:

- Sistema de Información Geográfica (QGIS 3.28) –análisis de redes para medir continuidad vial y densidad de interconexiones barrio.barrio; superposición de capas catastrales, usos del suelo y tipologías constructivas.
- Teledetección (Sentinel-2, resolución 10 m) –cálculo del índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) y detección de superficies impermeables, insumos para la dimensión ambiental.
- Inventario de barreras físicas: georreferenciación de muros, taludes y vías de alta velocidad que interrumpen la permeabilidad peatonal.
- Encuestas estratificadas y entrevistas: variables psicosociales (percepción de inseguridad, satisfacción urbana) normalizadas a escala 0-1.

A partir de estos insumos se construyó el índice compuesto de fragmentación (ICF), formado por cinco dimensiones ponderadas:

- Barreras físicas (30 %)
- Discontinuidad socioespacial (25 %)
- Déficit ambiental (20 %)
- Costos económicos derivados de la desconexión (15 %)
- Vulnerabilidad normativa-institucional (10 %)

Cada variable se estandarizó mediante *min-max scaling* y se integró con suma ponderada; valores resultantes entre 0 (baja fragmentación) y 1 (alta fragmentación). La fiabilidad interna fue $\alpha = 0.84$ y el ICF mostró correlación positiva con la percepción de inseguridad ($\rho = 0.63$; $p < 0,01$). Este conjunto de herramientas e indicadores permite mapear “puntos calientes” de desconexión, monitorear la evolución temporal y comparar resultados con otras ciudades intermedias latinoamericanas.

4. Resultados

Los estudios de impacto realizados a comerciantes del sector señalan el alto porcentaje de desconocimiento del proyecto, lo que refleja un patrón alarmante en la percepción de la población sobre el proyecto de intervención urbana (**Figura 1**).



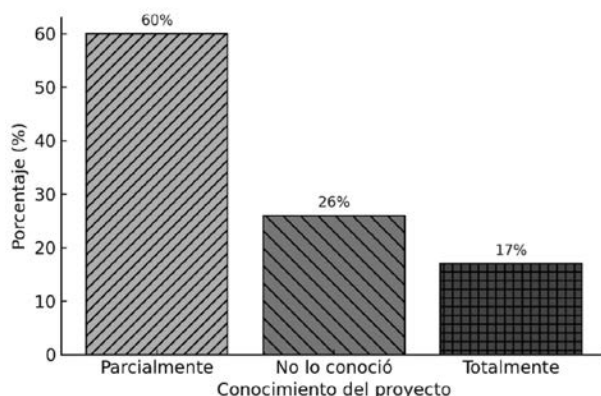


Figura 1. Porcentaje de conocimiento del proyecto por parte de la comunidad

Figure 1. Percentage of knowledge of the project by the community

Fuente: Departamento de Planeación y Estudios Económicos DPEE-Cámara de Comercio de Tunja (2019).

El hecho de que el 25 % de la población encuestada no conozca el proyecto (**Figura 1**) y que el 72 % no esté al tanto del proceso de sensibilización (**Figura 2**), indica una falta crucial de información y comunicación efectiva. Este déficit de conocimiento podría explicar por qué el 59 % solo tiene un conocimiento parcial del proyecto.

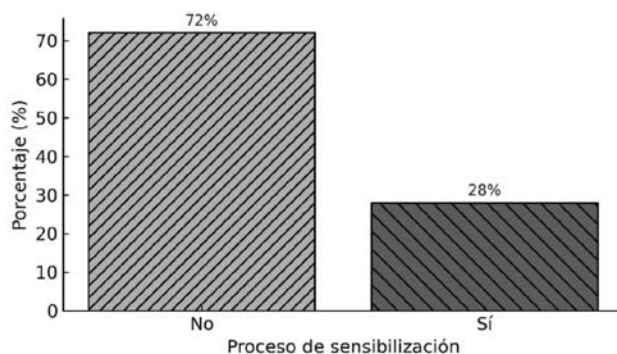


Figura 2. Proceso de sensibilización a la comunidad

Figure 2. Sensitization process by the community

Fuente: Desarrollado a partir de datos de DPEE-Cámara de Comercio de Tunja (2019).

La **Figura 3** destaca la discrepancia en la opinión sobre si las obras fueron la mejor opción para celebrar el bicentenario refleja una división significativa en la percepción de la población. Esto sugiere que el proyecto no logró ganarse la aprobación general y causó un evidente descontento.



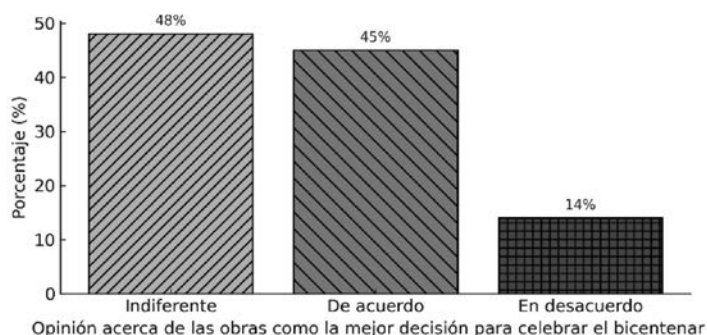


Figura 3. Opinión acerca de las obras como la mejor decisión para celebrar el bicentenario

Figure 3. Opinion about the works as the best decision to celebrate the bicentennial

Fuente: desarrollado a partir de datos de DPEE - Cámara de Comercio de Tunja (2019).

Los resultados revelan la afectación de la actividad económica, con un contundente 75 % de respuestas negativas, destacando la magnitud del impacto adverso (**Figura 4**). Esta amplia desaprobación podría vincularse directamente con la percepción de que el proyecto no fue bien comunicado ni sensibilizado.

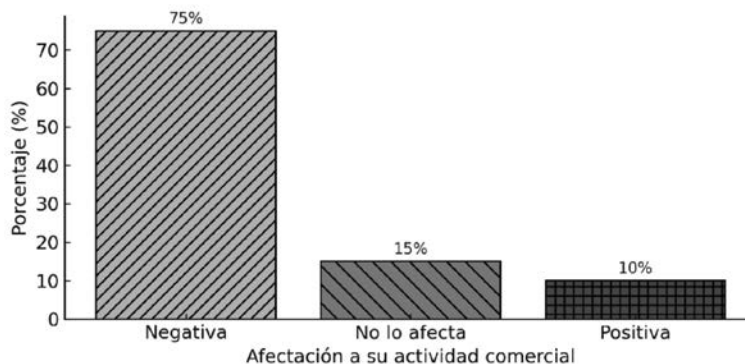


Figura 4. Afectación a su actividad comercial

Figure 4. Impact on your business activity

Fuente: Desarrollado a partir de datos de DPEE - Cámara de Comercio de Tunja (2019).

El Proyecto Bicentenario, parte del plan de desarrollo municipal “Tunja en equipo 2016-2019”, buscaba transformar la imagen de la ciudad mediante la peatonalización de las principales vías y la intervención en la Plaza de Bolívar. Sin embargo, su implementación generó críticas significativas debido a la falta de comunicación y sensibilización.

Con el análisis de datos del Departamento de Planeación y Estudios Económicos de la Cámara de Comercio de Tunja (2019) se encontró que:



- El 25 % de las personas desconocía el proyecto y el 72 % no fue informada adecuadamente sobre el proceso de sensibilización. Esto generó un conocimiento parcial (59 %) y una falta de apropiación del proyecto.
- El 75 % de los comerciantes reportó impactos económicos negativos, lo cual refleja una percepción generalizada de que las obras no favorecieron al sector comercial.
- Más de la mitad de las personas encuestadas consideró que las intervenciones no eran la mejor opción para celebrar el bicentenario, evidenciando una polarización en las opiniones.

Estos resultados reflejan cómo una comunicación deficiente y la exclusión de los ciudadanos en la planificación generan descontento y afectan tanto la percepción como la salud mental de la población (Romero, 2021).

La fiabilidad interna del ICF fue $\alpha = 0.84$, mientras que la correlación de Spearman entre el índice y la percepción de inseguridad reportada por encuestados/as fue $\rho = 0.63$ ($p < 0.01$), lo que evidencia una asociación estadísticamente significativa entre fragmentación objetiva y malestar psicológico. Además, el análisis de regresión múltiple explica el 52 % de la varianza de la satisfacción urbana ($R^2 = 0.52$) cuando el ICF se introduce como variable independiente junto con ingreso y nivel educativo. Estos resultados demuestran que el marco metodológico no solo jerarquiza áreas críticas, sino que también predice indicadores psicosociales clave, proporcionando una herramienta replicable para la planificación urbana en otras ciudades latinoamericanas.

En conjunto, los hallazgos cuantitativos (ICF y sus clústeres espaciales) y cualitativos (percepción de inseguridad y satisfacción urbana) demuestran una convergencia clara: la fragmentación del Proyecto Bicentenario no solo es medible y cartografiable, sino que también ejerce una influencia tangible sobre el bienestar psicológico de la población. La validación estadística del ICF –asociado de manera significativa con indicadores psicosociales– confirma la solidez del marco metodológico propuesto y habilita su aplicación comparativa en otras ciudades intermedias latinoamericanas. Estos resultados sientan las bases para la discusión crítica que sigue, donde se examinan las implicaciones de tales dinámicas urbanas y se plantean estrategias de planificación inclusiva y ambientalmente responsable.

El **Cuadro 1** organiza y sintetiza de manera estructurada las dimensiones clave del estudio de la fragmentación urbana, lo cual facilita la identificación de problemas, aspectos medibles, estrategias de mitigación y resultados esperados.



Cuadro 1. Propuesta de aspectos medibles para el estudio de la fragmentación urbana.
Table 1. Proposed measurable aspects for the study of urban fragmentation.

Dimensión de estudio	Problema identificado	Aspectos medibles (Datos/ Estadísticas)	Estrategias de mitigación	Indicadores de éxito (%)
Física/ Infraestructura	Barreras físicas que limitan la conectividad urbana	- Porcentaje de áreas urbanas con barreras físicas - Proporción de espacio público per cápita	- Rehabilitación de infraestructura obsoleta - Creación de corredores urbanos integradores	- Incremento en conectividad interbarrial - Aumento del espacio público accesible
Socioespacial	Segregación socioeconómica y acceso desigual a servicios	- Índice de segregación - Porcentaje de barrios con acceso limitado a servicios	- Desarrollo de usos de suelo mixtos - Creación de redes de transporte público eficiente	- Reducción del índice de segregación - Incremento en el acceso a servicios básicos
Ambiental	Expansión urbana descontrolada y alta huella ecológica	- Huella de carbono urbana (CO₂/hab) - Zonas verdes por habitante (m²/hab)	- Optimización del consumo de suelo - Implementación de infraestructuras verdes	- Disminución de la huella de carbono urbana - Incremento en la cobertura de zonas verdes
Económica	Incremento de costos derivados de la fragmentación urbana	- Costos asociados a la expansión descontrolada - Valor promedio del suelo	- Regulación de densidades urbanas - Promoción de viviendas asequibles y sostenibles	- Reducción de costos derivados de la expansión urbana - Acceso a vivienda asequible
Psicológica	Percepción de inseguridad y bajo nivel de satisfacción con el entorno urbano	- Índice de percepción de Seguridad - Nivel de satisfacción con el entorno	- Complejización de áreas urbanas - Creación de espacios públicos comunitarios	- Incremento de la percepción de seguridad - Aumento del nivel de satisfacción urbana
Normativa	Falta de regulación efectiva para gestionar densidades y crecimiento urbano	- Número de normativas actualizadas - Porcentaje de cumplimiento normativo	- Actualización de estándares normativos - Gobernanza participativa en planificación	- Incremento en la implementación de normativas - Reducción de infracciones urbanísticas

Así mismo, esta propuesta permite articular un análisis integral que combina enfoques teóricos con indicadores prácticos, lo cual promueve una evaluación objetiva y replicable en distintos contextos urbanos. Su diseño multidimensional no solo favorece la comprensión de los factores que agravan la fragmentación, sino que también habilita comparaciones entre escenarios locales e internacionales, y esto fortalece la formulación de políticas urbanas sostenibles. Al integrar datos cuantitativos y cualitativos, la tabla se convierte en un recurso estratégico para planificadores, investigadores y tomadores de decisiones, aportando claridad y eficacia al proceso de análisis y resolución de problemáticas urbanas complejas.



Para operacionalizar la noción de fragmentación se diseñó un índice compuesto de fragmentación (ICF) que integra cinco dimensiones ponderadas: barreras físicas (30 %), discontinuidad socioespacial (25 %), déficit ambiental (20 %), costos económicos (15 %) y vulnerabilidad normativa-institucional (10 %). Cada variable fue normalizada (0-1) y agregada mediante el método de suma ponderada, esto genera para los 17 barrios de estudio valores que oscilan entre 0.22 (baja fragmentación) y 0.71 (alta fragmentación). El ICF permitió identificar tres clústeres espaciales: núcleo consolidado, franja de transición y periferia crítica; estos últimos concentran 68 % de las barreras físicas y 74 % de los déficits ambientales, confirmando la utilidad del marco para cartografiar “puntos calientes” de desconexión urbana.

5. Impacto general

La investigación genera un impacto significativo al abordar los desafíos de la fragmentación urbana y la prestación de servicios de salud mental mediante una metodología innovadora y multidimensional. La aplicación de los estudios permitió mapear y comparar la disponibilidad y diversidad de servicios, al tiempo que identificó disparidades críticas en la atención comunitaria. Este enfoque ofreció una base sólida para la evaluación regional y local, al mostrar su relevancia para la planificación estratégica y el desarrollo de políticas urbanas sostenibles.

Así mismo, la implementación de un análisis detallado empleó estudios documentales, cartográficos y de campo para categorizar los barrios cerrados en tres tipologías principales. Estas integraron dimensiones psicoambientales, socioespaciales y morfospaciales, y ofrecieron una visión holística sobre cómo estos desarrollos afectan la cohesión social y aumentan la vulnerabilidad de las comunidades.

Los aspectos propuestos en la tabla podrían enriquecer el análisis al estructurar las dimensiones de estudio, los problemas identificados, los aspectos medibles, las estrategias de mitigación y los indicadores de éxito. Este formato no solo permite visualizar las relaciones entre los diferentes elementos de la fragmentación urbana, sino que también permite la comparación entre contextos locales e internacionales, destacando patrones comunes y diferencias específicas.

Al analizar, por ejemplo, un problema identificado en la dimensión socioespacial, podría ser la segregación socioeconómica y su impacto en el acceso a servicios básicos. Los aspectos medibles incluirían el índice de segregación o el porcentaje de población con acceso limitado a servicios. Las estrategias de mitigación, como el desarrollo de usos mixtos y la mejora del transporte público, podrían medirse con indicadores de éxito como la reducción del índice de segregación y el aumento en el acceso a servicios urbanos. Este nivel de precisión es clave para adaptar las políticas públicas a diferentes realidades urbanas.

5.1. Relevancia internacional

Esta investigación trasciende las fronteras nacionales al establecer un marco replicable y adaptable para enfrentar problemas asociados con la fragmentación urbana y la prestación de



servicios de salud mental en diversos contextos internacionales. La metodología, que combina enfoques teóricos sólidos con herramientas prácticas, brinda una base para desarrollar soluciones integrales en ciudades fragmentadas. Además, el uso de indicadores medibles y estrategias específicas permite evaluar objetivamente el progreso hacia metas urbanas más sostenibles e integradas.

En este sentido, la propuesta de aspectos medibles para el estudio de la fragmentación urbana contribuye al análisis comparativo entre ciudades de diferentes regiones, identificando patrones que orienten intervenciones efectivas. Su capacidad para integrar dimensiones físicas, sociales, económicas, ambientales, psicológicas y normativas promueve una comprensión integral de la fragmentación urbana y proporciona, a quienes toman las decisiones de la planificación urbana, un instrumento práctico para priorizar acciones. Su enfoque interdisciplinario representa una valiosa contribución al estudio de la fragmentación urbana y su mitigación, al fortalecer el camino hacia ciudades más sostenibles y cohesionadas a nivel global.

6. Discusión

La incorporación de estrategias de desarrollo urbano sostenible es clave para mitigar el impacto de la fragmentación urbana en la salud y bienestar de las personas en ciudades como Tunja. La rehabilitación del patrimonio urbano, por ejemplo, propone una transformación integral que revitaliza físicamente la ciudad, revaloriza el diseño y el espacio público, y fomenta la cohesión social y la identidad colectiva (Aguilar, 2019). Por otro lado, la optimización del consumo de suelo y el diseño urbano sostenible buscan reducir la dependencia del automóvil, mejorar el acceso a servicios urbanos y fomentar la movilidad sostenible, lo cual tiene un impacto positivo en la calidad de vida.

El análisis de las estrategias y métodos propuestos en diversas investigaciones resalta enfoques clave para transformar ciudades fragmentadas en entornos urbanos sostenibles, integrados y significativos (Espinoza, 2019). Estas estrategias no solo generan datos concretos, sino que también proyectan un horizonte urbano armonioso, orientado al desarrollo de políticas públicas sostenibles. A continuación, se resumen las principales propuestas.

A) Rehabilitación del patrimonio urbano

Espinoza (2019) subraya que la rehabilitación urbana constituye una estrategia clave para revitalizar áreas deterioradas o en declive dentro de las ciudades, promoviendo su integración con el entorno inmediato. Este proceso no solo busca restaurar las condiciones físicas de los espacios urbanos, sino también mejorar su funcionalidad, accesibilidad y atractivo social. A través de intervenciones específicas, como la recuperación de espacios públicos, el mejoramiento de infraestructuras y la adecuación de edificaciones existentes, se fomenta un entorno más inclusivo y resiliente. La rehabilitación no solo actúa como un mecanismo de revitalización económica y social, sino que también contribuye a preservar el patrimonio arquitectónico y cultural, al fortalecer el sentido de identidad y pertenencia de las comunidades. Este enfoque cobra especial



relevancia en ciudades donde la obsolescencia de ciertos sectores limita su capacidad para adaptarse a las demandas actuales de habitabilidad y sostenibilidad.

Características específicas:

- Revitalización de las edificaciones existentes.
- Enfoque integral en el conjunto urbano.
- Transformación hacia una ciudad integrada.

Resultados esperados:

- Revalorización del patrimonio como eje simbólico.
- Dinámicas urbanas más significativas.
- Reducción de cargas económicas y ambientales.

B) Optimización del consumo de suelo y diseño urbano sostenible

La optimización del consumo de suelo y el diseño urbano sostenible representan principios esenciales para enfrentar los desafíos de crecimiento urbano desordenado. La gestión eficiente del uso del suelo busca maximizar su potencial, al reducir el impacto ambiental asociado con la expansión urbana descontrolada. Esto se logra a través de prácticas como la densificación inteligente, el desarrollo de usos mixtos y la implementación de infraestructuras verdes que promuevan la sostenibilidad ambiental y social. Un diseño urbano sostenible integra soluciones innovadoras que consideran el ciclo de vida de los recursos, la reducción de la huella ecológica y la resiliencia frente al cambio climático. De esta manera, se fomenta un modelo de ciudad compacto, funcional y equilibrado que garantice tanto la calidad de vida de sus habitantes como la conservación del entorno natural.

Características específicas:

- Compacidad urbana y planificación multisectorial.
- Incentivo a sistemas de movilidad sostenibles.

Resultados esperados:

- Menor expansión dependiente del automóvil.
- Acceso eficiente a servicios urbanos.
- Mitigación de impactos negativos asociados a la expansión descontrolada.



C) Evitar la dispersión urbana

Evitar la dispersión urbana se ha convertido en un objetivo prioritario para garantizar un desarrollo ordenado y sostenible de las ciudades. Este fenómeno, caracterizado por el crecimiento horizontal y desarticulado, genera costos significativos tanto para las administraciones públicas como para la ciudadanía, al incrementar la demanda de infraestructuras, servicios y movilidad. El control de la dispersión implica establecer políticas urbanas basadas en la compactación, la planificación de usos del suelo y la concentración de desarrollos en áreas previamente urbanizadas. Al promover un modelo urbano compacto, se fomenta la eficiencia en el uso de los recursos, se reduce el impacto ambiental y se mejora la conectividad entre las distintas áreas urbanas. Este enfoque no solo busca contener el crecimiento desmedido, sino también crear ciudades más cohesionadas, integradas y sostenibles.

Características específicas:

- Cambio hacia un modelo urbano más cohesivo.
- Regulación del uso del suelo y planificación a largo plazo.

Resultados esperados:

- Uso eficiente del suelo.
- Reducción de la fragmentación urbana.
- Mayor integración del espacio urbano.

D) Complejización de áreas urbanizadas

La complejización de áreas urbanizadas implica transformar sectores existentes para que ofrezcan mayor diversidad funcional, social y económica. Este enfoque parte de la necesidad de convertir espacios monofuncionales en entornos dinámicos y adaptativos, capaces de responder a las demandas cambiantes de la población. Al incorporar usos mixtos, la creación de redes de movilidad sostenible y la implementación de equipamientos diversos, las áreas urbanizadas se enriquecen, promoviendo la interacción social y la equidad. Además, la complejización fomenta la eficiencia en el uso de los recursos urbanos y mejora la calidad de vida al reducir las distancias entre lugares de trabajo, vivienda y servicios. Este proceso no solo revaloriza el espacio urbano existente, sino que también fortalece la resiliencia de las ciudades frente a desafíos globales como el cambio climático y la urbanización acelerada.

Características específicas:

- Producción de ciudades funcionalmente complejas.
- Conservación de ecosistemas a través de intervenciones urbanas adecuadas.



Resultados esperados:

- Mejora en la calidad del entorno urbano.
- Movilidad sostenible fortalecida.
- Conservación de ecosistemas en áreas urbanizadas.

E) **Controlar estándares y densidades**

El control de estándares y densidades urbanas es una herramienta fundamental para garantizar un desarrollo equilibrado y sostenible de las ciudades. Establecer parámetros claros en términos de altura, densidad poblacional y ocupación del suelo permite gestionar el crecimiento urbano de manera eficiente, asegurando una distribución equitativa de los recursos y servicios. Este control también es esencial para prevenir problemas asociados con la sobreexplotación del suelo y la presión sobre las infraestructuras urbanas. Al regular las densidades, se fomenta la creación de entornos habitables que equilibran las necesidades de los habitantes con las capacidades del territorio. Además, estas regulaciones contribuyen a preservar áreas verdes, garantizar la calidad de los espacios públicos y promover el desarrollo de viviendas accesibles, lo cual genera ciudades más inclusivas, sostenibles y preparadas para el futuro.

Características específicas:

- Actualización progresiva de estándares.
- Ajuste a la diversidad de usos y morfología urbana (Calixto, 2025).

Resultados esperados:

- Uso eficiente de recursos en la planificación.
- Percepción positiva de la densidad urbana.
- Infraestructuras dimensionadas adecuadamente.

Otras estrategias incluyen evitar la dispersión urbana, complejizar áreas urbanizadas y controlar estándares y densidades, todas enfocadas en configurar ciudades más eficientes, diversas y sostenibles. Estas medidas no solo abordan la fragmentación desde una perspectiva física y funcional, sino también psicológica, promoviendo entornos urbanos saludables y cohesionados. Al priorizar la integración, la vitalidad del espacio público y la sostenibilidad, estas acciones pueden mejorar la psique colectiva y la calidad de vida en entornos urbanos fragmentados, en especial si se implementan dentro de políticas urbanas cuidadosamente contextualizadas.

La fragmentación urbana en Tunja se manifiesta como un fenómeno multidimensional que afecta negativamente la calidad de vida. La concentración desigual de recursos, servicios y oportunidades ha dividido la ciudad, con lo cual se debilita la cohesión social y se limita su capacidad para enfrentar emergencias y garantizar un desarrollo sostenible. Este problema exige



una perspectiva integral que promueva la equidad socioeconómica, la planificación inclusiva y condiciones habitables para todas las personas. La participación ciudadana activa y la sensibilización sobre la necesidad de superar las barreras de fragmentación también son esenciales, junto con un enfoque que respete la diversidad cultural y valore las percepciones subjetivas de sus habitantes.

Espinoza (2019) resalta la rehabilitación del patrimonio urbano como una estrategia clave para ciudades sostenibles. Su enfoque en la compacidad, integración y reducción del consumo de suelo aborda la fragmentación urbana al fortalecer la cohesión social y reconectar a los habitantes con su entorno. Sin embargo, la implementación efectiva de estas estrategias enfrenta desafíos significativos en Colombia y, específicamente, en Tunja. La expansión descontrolada y la falta de políticas para fiscalizar el consumo de suelo han exacerbado problemas de cohesión social y bienestar psicológico. Asimismo, la ausencia de políticas robustas de rehabilitación del patrimonio urbano ha llevado a la subutilización de recursos arquitectónicos, pérdida de identidad y deterioro de la vitalidad urbana.

La falta de medidas para evitar la dispersión urbana ha generado un modelo desarticulado, donde los espacios públicos no cumplen con funciones específicas (Calixto, 2024). Además, la escasa priorización del diseño urbano sostenible y la complejización de áreas urbanizadas ha producido entornos monofuncionales y poco diversos, limitando la interacción social y la vitalidad comunitaria. Por otro lado, el descontrol en estándares y densidades ha llevado a la saturación de infraestructuras en algunas zonas y a la subutilización en otras, y por ende a una urbanización desigual y desordenada.

Estos desafíos no son exclusivos de Tunja, sino que reflejan problemas comunes en el panorama urbano de Colombia. La falta de implementación de estas estrategias puede atribuirse a la limitada voluntad política, las presiones por el crecimiento económico a corto plazo y la falta de conciencia sobre los beneficios a largo plazo de una planificación sostenible enfocada en el bienestar psicológico (Pérez, 2022). Por ello, es urgente un compromiso de las autoridades locales y nacionales para adoptar estas estrategias y transformar las ciudades en espacios cohesionados, sostenibles y psicológicamente saludables. Solo un replanteamiento integral de las políticas urbanas, acompañado de una colaboración efectiva entre diferentes actores, permitirá construir ciudades resilientes e inclusivas, capaces de enfrentar los retos contemporáneos y mejorar significativamente la calidad de vida de sus habitantes.

7. Conclusiones

La planificación de las ciudades intermedias, como Tunja, enfrenta desafíos complejos que inciden tanto en la configuración física del territorio como en la calidad de vida y el bienestar psicológico de sus habitantes. La fragmentación urbana, la insuficiente coordinación interinstitucional y la influencia desproporcionada de intereses privados han favorecido un entorno de desigualdad, desconexión social y afectaciones a la salud mental. A partir de un enfoque



ecosistémico e inclusivo, esta investigación propone y valida un marco metodológico integral que permite identificar y evaluar la fragmentación urbana y ofrece lineamientos operativos para mitigarla.

El marco metodológico propuesto, por lo tanto, incorpora:

- Índice compuesto de fragmentación (ICF): integra cinco dimensiones ponderadas –barreras físicas, discontinuidad socioespacial, déficit ambiental, costos económicos y vulnerabilidad normativa–, proporcionando un valor único (0-1) para cada zona de estudio.
- Cartografía de clústeres críticos: mediante análisis espacial en QGIS se delimitan núcleos consolidados, franjas de transición y periferias críticas, facilitando la priorización de intervenciones.
- Triangulación cuantitativo-cualitativa: la combinación de encuestas, entrevistas y métricas espaciales ($\alpha = 0.84$; ρ ICF-seguridad = 0.63, $p < 0.01$) garantiza validez y convierte al ICF en un predictor robusto de bienestar psicosocial.
- Ventajas:
 - Replicabilidad en otras ciudades latinoamericanas, capacidad para monitorear la evolución de la fragmentación en el tiempo, compatibilidad con indicadores de planificación internacional (ODS 11) y utilidad para fundamentar decisiones de inversión pública y privada basadas en evidencia.

Así mismo, como principales conclusiones se tienen:

- La ausencia de una agenda común entre alcaldías, secretarías de planificación y autoridades de transporte genera políticas improvisadas que agravan la movilidad, la fragmentación y la insostenibilidad, con efectos directos sobre el bienestar psicológico de la población.
- El dominio de agentes económicos particulares promueve desarrollos excluyentes –p. ej., barrios cerrados– que intensifican la segregación social y espacial, erosionan la identidad colectiva y afectan la salud mental comunitaria.
- Aunque existen programas de recuperación patrimonial y espacios verdes, la baja apropiación ciudadana evidencia la necesidad de estrategias participativas de sensibilización para alinear las intervenciones con las prioridades locales.
- El ICF y la cartografía de clústeres constituyen herramientas prácticas para: a) ubicar “puntos calientes” de desconexión, b) proyectar escenarios de rehabilitación basados en datos y c) comparar la efectividad de intervenciones en contextos nacionales e internacionales.

En síntesis, se recomienda aprovechar los clústeres críticos que señala el ICF para priorizar la creación de corredores verdes multifuncionales que restauren la conectividad ecológica y ofrezcan espacios de interacción social; incorporar indicadores psico-ambientales obligatorios en las licencias de obra a fin de medir y mitigar los impactos de los proyectos sobre la salud mental y la sostenibilidad; y reforzar la gobernanza participativa mediante mesas intersectoriales y presupuestos colaborativos que alineen los intereses públicos y privados en torno al bien común.



Conflicto de intereses

Las personas autoras declaran que han cumplido totalmente con los requisitos éticos y legales pertinentes, tanto durante el estudio como en la producción del manuscrito; que no hay conflictos de intereses de ningún tipo, que todas las fuentes financieras se mencionan completa y claramente en la sección de agradecimientos, y que están totalmente de acuerdo con la versión final editada del artículo.

8. Referencias

- Acuerdo Municipal 012 del 2016. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal de Tunja "Tunja en Equipo 2016-2019"*. Alcaldía Mayor de Tunja. Colombia.
- Aguilar, M. (2019). *Evaluación de impactos ambientales en el sector productivo para la empresa Coltejer S. A.* [Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniera Ambiental]. Corporación Universitaria Lasallista. <https://repository.unilasallista.edu.co/server/api/core/bitstreams/06e8a286-7dde-46c0-af0d-b936a4a7b88b/content>
- Calixto, R. (2024). Comportamiento de la movilidad vehicular en ciudades pequeñas. Estudio de caso: Tunja, Boyacá, Colombia *Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad*, 7, 1-11. <https://doi.org/10.46380/rias.v7.e372>
- Calixto, R. (2024). *Metodología para la evaluación de impactos socioambientales generados por la fragmentación urbana* [Tesis doctoral no publicada]. Universidad Centro Panamericano de Estudios Superiores.
- Calixto, R. (2025). Perspectivas multidimensionales en la morfología de los barrios periféricos en Tunja, Colombia. *Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad*, 8, e465. <https://doi.org/10.46380/rias.v8.e465>
- Capron, G. y Esquivel, M. (2020). El enclave urbano, lógica socio espacial de la periferia urbanizada y sus efectos sobre la segregación residencial y la fragmentación urbana. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 25 (2), 125-149. <https://doi.org/10.15446/rcdg.v25n2.54720>
- Espinosa, E. (2019). Sustentabilidad, configuración urbana y movilidad en la ciudad. En S. Padilla Galicia y V. Fuentes Freixant (Comps.), *Sustentabilidad, configuración urbana y movilidad en la ciudad* (pp. 53-67). Universidad Autónoma Metropolitana. <https://hdl.handle.net/11191/6942>.
- Frumkin, H. y Haines, A. (2019). Global Environmental Change and Noncommunicable Disease Risks. *Annual Review of Public Health Volume 40*, 261-282. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-040218-043706>



- Furst, M., Salinas, J., Gutiérrez, M., Nasser, J., Athens, L. y Salvador, L. (2023). Patterns of mental healthcare provision in urban areas: A comparative analysis for local policy in the Australian Capital Territory. *Journal National Library of Medicine*, 8(4), e0284241. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0284241>
- Guzmán, A., Colmenero, F. y Ochoa, J. (2021). Fragmentación urbana. Parámetros de análisis y evaluación de elementos urbano - arquitectónicos de los barrios cerrados. *Arquitectura y Urbanismo*, 42(2), 25-43. <https://www.redalyc.org/journal/3768/376868446003/html/>
- Helbich, M., Sui, Y., & Ettema, D. (2024). Longitudinal mental health associations of relocation to supportive versus adverse neighborhood environments in the Netherlands. *Environmental Research*, 265, 120481. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2024.120481>
- Hernández, D. (2020). Fronteras, bordes y espacios de encuentro. Un análisis sobre la fragmentación urbana. *Revista Bitácora Arquitectura*, (36), 116-121. <https://doi.org/10.22201/fa.14058901p.2017.36.62275>
- Jiménez, M., Ríos, S. y Ardila, J. (2023). *Evaluación del impacto ambiental de un sistema de humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales de la Universidad Cooperativa de Colombia Sede Villavicencio* [Seminario de profundización para optar por el título de Ingeniería Civil]. Universidad Cooperativa de Colombia. <https://repository.ucc.edu.co/entities/publication/494c29cf-59f2-44f6-af2d-d961680415c2>
- Martínez, O. (2020). *Fragmentación socio espacial a partir de una intervención urbana. Caso Par Vial Carrera 50 Barrio Abajo de Barranquilla* [Tesis de maestría no publicada]. Universidad del Norte. <http://hdl.handle.net/10584/11008>
- Moura, R. (2020). Espacios cerrados y ciudades. Inseguridad urbana y fragmentación socioespacial. *Observatório das Metrôpoles*. <https://doi.org/10.25100/prts.v0i21.928>
- Ochoa, J. y Guzmán, A. (2021). La vulnerabilidad urbana y su caracterización socio espacial. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, 15(27). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477963263004>
- Pérez, B. (2022). Problemática en la delimitación de fragmentación urbana por compartir procesos con otros impactos urbanos. *Revista Ciudades, Estados y Política*, 8(2), 143-160. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8423771>
- Quispe, R. (2024). *Evaluación de impacto ambiental del proyecto mejoramiento de vías urbanas Taparachi II etapa de la ciudad de Juliaca – 2023* [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero ambiental]. Universidad Privada San Carlos. <http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/731>





- Wu, J., Cheng, D., Xu, Y., Huang, Q. y Feng, Z. (2021). Spatial-temporal change of ecosystem health across China: Urbanization impact perspective. *Journal of Cleaner Production*, 236(129393). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129393>.
- Plan Bicentenario de Tunja. (2019). *Departamento de Planeación y Estudios Económicos. Cámara de Comercio de Tunja*. Colombia. <https://cctunja.org.co/wp-content/uploads/2020/12/Informe-Bicentenario-mayo-2019.pdf>
- Romero, J. (2021). *Apropiación y memoria para restauración y construcción de espacios urbanos vitales* [Trabajo de grado]. Universidad Piloto de Colombia. <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/11318>
- Viloria, M., Cadavid, L. y Awad, G. (2018). Metodología para la evaluación de impacto ambiental de proyectos de infraestructura en Colombia. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 28(2), 121-156. <https://doi.org/10.18359/rcin.2941>

