

Julián Rodrigo Quintero González*

Ciudades intermedias e infraestructura urbana: perspectiva y prospectiva para Tunja, Colombia, 2022¹

Intermediate cities and urban infrastructure: perspective and prospects for Tunja, Colombia, 2022

Cómo citar:

Quintero González, J. R. (2022). Ciudades intermedias e infraestructura urbana: perspectiva y prospectiva para Tunja, Colombia, 2022. *Designia*, 9(2), 47-79.

¹ Artículo de investigación. Este artículo presenta el resultado del trabajo de investigación realizado por el autor en el marco del Grupo de Estudios e Investigación en Recursos Ambientales y Urbanos [RAU] perteneciente a la empresa AHCTTUM Quintero-G Ingeniería S.A.S., Tunja, Colombia; el trabajo se encuentra encuadrado en las líneas de investigación de “Ambiente y Hábitat” y “Ciudad y Territorio” del Grupo RAU, y está orientado al estudio y análisis de la infraestructura urbana de las ciudades, su naturaleza y potencialidades de desarrollo.

* Ingeniero en Transporte y Vías, UPTC. Especialista en Planeación Urbana, COLMAYOR. Magíster en Ingeniería Ambiental, UPTC. Magíster en Derecho Privado, Persona y Sociedad con Énfasis en Derecho del Transporte, Logística e Infraestructura, U. EXTERNADO. Director Ejecutivo y de Proyectos de AHCTTUM Quintero-G Ingeniería S.A.S., Colombia, e Investigador del Grupo de Estudios e Investigación en Recursos Ambientales y Urbanos [RAU] de Ahcttum, Colombia. Líneas de investigación: Transporte y Ambiente, Derecho del Transporte, Planeación Urbana, Gestión de Ciudades.

E-mail: jrquinterog.itv@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5238-4067>

Palabras clave:

Medio urbano, obras públicas, evaluación, planificación urbana, calidad de vida, Colombia.

Key words:

Urban environment, public works, evaluation, urban planning, quality of life, Colombia.

Recibido: 10/03/2022

Aceptado: 18/08/2022

Resumen:

Las ciudades intermedias presentan características de escala, desarrollo y crecimiento urbano espacial, dinámicas económicas y comerciales, así como aspectos de administración y servicios que dan a aquellas un carácter estructurador dentro del territorio; este conjunto de atributos hace de las ciudades intermedias un escenario favorable para el desarrollo urbano sostenible en todas sus dimensiones. El presente trabajo tiene por objeto trazar las estrategias necesarias para el desarrollo urbano sostenible en la ciudad de Tunja, en Colombia. La metodología se enfoca en el análisis descriptivo cualitativo de las infraestructuras urbanas actualmente disponibles, para lo cual se propone como criterio una clasificación de elementos de la infraestructura urbana por sistemas de ciudad: físico, ambiental, social, económico e institucional. Los resultados revelan grandes carencias en el desarrollo de las infraestructuras urbanas en la ciudad, para lo cual se bosquejan planes y acciones de desarrollo urbano sostenible. Se concluye que el carácter dinámico de la ciudad intermedia implica un análisis holístico de las infraestructuras urbanas, que para el caso de la ciudad de Tunja plantea la necesidad urgente de materializar los planes y acciones propuestos.

Abstract:

Intermediate cities present characteristics of scale, development and spatial urban growth, economic and commercial dynamics, as well as aspects of administration and services that give them a structuring character within the territory; this set of attributes makes intermediate cities a favorable scenario for sustainable urban development in all its dimensions. The purpose of this paper is to outline the necessary strategies for sustainable urban development in the city of Tunja, Colombia. The methodology focuses on the qualitative descriptive analysis of the urban infrastructure currently available, for which a classification of urban infrastructure elements by city systems is proposed as a criterion: physical, environmental, social, economic, and institutional. The results reveal major deficiencies in the development of urban infrastructure in the city, for which plans and actions for sustainable urban development are outlined. It is concluded that the dynamic nature of the intermediate city implies a holistic analysis of urban infrastructures, which in the case of the city of Tunja, poses the urgent need to materialize the proposed plans and actions.

1. INTRODUCCIÓN

La importancia de las ciudades intermedias radica esencialmente en su carácter intermediador entre las grandes áreas urbanas conocidas como metrópolis y lo que bien podría señalarse como su contraparte al hablar de las grandes áreas rurales para las cuales la ciudad intermedia se considera su centro de influencia (Cifuentes y Llop, 2015, p. 75). Las ciudades intermedias se ven afectadas por diversos factores que amenazan su desarrollo; pueden identificarse la pérdida de suelo de uso agrario, la degradación de recursos y servicios naturales, asentamientos informales o inmuebles sin uso y la congestión del tráfico; todo contenido en una mole de concreto desprovista de componentes urbanos apropiados; sumado a esto, las principales debilidades están representadas por la capacidad técnica reducida en la administración municipal, la alteración por el crecimiento en el sector de la construcción, la falta de información y datos para proyectar las demandas y necesidades futuras, y la infraestructura pública insuficiente para la ciudad creciente (Llop y Hoeflich, 2016, p. 13).

Aunque las amenazas y debilidades mencionadas pueden señalarse como transversales e independientes del tamaño de la ciudad, es bien sabido que, en el caso de las grandes ciudades, a pesar de existir mejores procesos de gestión pública, no se logra una infraestructura urbana adecuada, lo cual se busca evitar de manera oportuna en ciudades de menor tamaño. Por lo anterior, en las ciudades intermedias, en las cuales los procesos de planeación y gestión urbanas no son siempre los apropiados, es urgente formular estrategias urbanas idóneas tendentes a la provisión de infraestructuras urbanas coherentes con las características y necesidades de dichas ciudades y su medio urbano.

No obstante, las ciudades intermedias también tienen sus bondades en relación con un adecuado desarrollo y crecimiento urbano; se tienen fortalezas como la competencia de la administración local sobre el desarrollo espacial en los planes de ordenamiento, las distancias que facilitan el desplazamiento a pie o en bicicleta, la

existencia de recursos y servicios ambientales cercanos, la existencia de dinámicas urbanas y comerciales y la variación en el uso del suelo; asimismo se encuentran oportunidades como la conectividad digital y en los sistemas de transporte, el valor del suelo y el costo accesible de los servicios domiciliarios, la posibilidad de trabajo y vivienda cercanos, los patrones de asentamiento sostenible y la consolidación de corredores o sistemas de ciudades (Llop y Hoeflich, 2016, p. 13).

Pueden entonces encontrarse motivos más que suficientes para orientar los estudios urbanos al análisis de la infraestructura urbana de las ciudades intermedias, para lo cual, desde los procesos de planeación y gestión urbanas es acertado resaltar una parte especial del concepto de ciudad intermedia descrito por Llop, Iglesias, Vargas y Blanc (2019), quienes señalan que: “la ciudad intermedia, por su escala, tiene mayor capacidad para trazar e implementar estrategias de alto valor añadido que le permitan situarse en escenarios regionales, nacionales e incluso internacionales, utilizando para ello menos recursos que las grandes ciudades.” (p. 25).

Con base en todo lo anterior, el presente artículo expone el concepto de ciudad intermedia y sus características, y propone una clasificación general de componentes del medio urbano, como línea base para la valoración de las infraestructuras urbanas de las cuales dispone la ciudad de Tunja, para luego plantear las estrategias consideradas pertinentes y orientadas hacia su desarrollo.

2. La ciudad intermedia y sus características

La aproximación a la ciudad intermedia se presenta como un tema de buen desarrollo en la literatura especializada, que ha fijado su punto de partida en el tamaño para definirla, al mismo tiempo que en la misma literatura especializada se presentan cuestionamientos por considerar este criterio como general, añadiendo el rápido crecimiento demográfico como un elemento característico y de uso común (Rodríguez y Villa, 1998, p. 56).

Asimismo, autores expertos han suministrado definiciones más complejas más allá del tamaño por número de habitantes —con rangos dependientes de cada región geográfica; por ejemplo, entre 20.000 y 500.000 en la Unión Europea, entre 200.000 y 500.000 para Norteamérica, y entre 50.000 y 1'000.000 para el Banco Mundial y Latinoamérica—, considerando criterios como la dimensión urbana, la dimensión territorial y la dimensión socioeconómica (Bellet y Llop, 2002, pp. 14, 24-28). Parece que, a finales del siglo pasado e inicios de la década de los años 2000, la consigna sobre la definición de la ciudad intermedia fue la misma, claramente sintetizada en palabras de Bellet y Llop (2004b):

La ciudad media-intermedia no puede definirse solo por su tamaño o talla demográfica. Tan o más importante es el papel y la función que la ciudad juega en su territorio más o menos inmediato, la influencia y relación que ejerce y mantiene en éste y los flujos y relaciones que genera hacia el exterior. (párr. 16).

Desde entonces, en cambio de darse una definición formal o una conceptualización unívoca, se ha optado por caracterizar a la ciudad intermedia buscando acercarse más a la naturaleza de las urbes contemporáneas, con orientación al análisis de la relación de la ciudad intermedia con el territorio, para lo cual, siguiendo los postulados de Bellet y Llop (2004b) pueden distinguirse los siguientes atributos a escala local y/o regional:

- Centros servidores de bienes y servicios más o menos especializados para la población del mismo municipio y de otros municipios (asentamientos urbanos y rurales), más o menos cercanos sobre los que ejerce cierta influencia.
- Centros de interacción social, económica y cultural. “El corazón económico de amplias áreas rurales en las ciudades del Tercer Mundo” apuntaban Hardoy y Satterhtwaite.
- Centros ligados a redes de infraestructuras que conectan las redes locales, regionales y nacionales e incluso, algunas, con fácil acceso a las internacionales (como en el caso de las ciudades medias de las periferias metropolitanas). Son nodos que articulan flujos, puntos de referencia y de acceso a otros niveles de la red.
- Centros que suelen alojar niveles de la administración de gobierno local y regional a través de los cuales se canalizan las demandas y necesidades de amplias capas de la población. La descentralización administrativa y gubernamental a estos niveles, a estas escalas, lleva consigo una mejor comprensión del medio sobre el cual desarrollar proyectos y medidas más acordes con la realidad y necesidades del propio medio. (párr. 17).

Bellet y Llop (2004b) cierran su caracterización señalando atributos adicionales en función de la escala propia de la ciudad intermedia y su relación con ciudades de tamaños mayores, a saber:

Sistemas más equilibrados y sostenibles (...). Centros más fácilmente gobernables, gestionables y controlables (...). Asentamientos con escalas más humanas y aprehensibles (...). No tienen los problemas medioambientales que presentan las megaciudades (...). Presenta menos conflictividad social y acarrea menores costos sociales. Menor diversidad social y cultural, (...). Menor competitividad económica frente a la metrópoli (...). Mayor dificultad de acceso a los principales flujos de información y capital. (párr. 17).

Los anteriores postulados y atributos planteados orientan el entendimiento de la ciudad intermedia para el presente trabajo, para el cual también se está de acuerdo con lo expuesto recientemente por Morales-Soto y Maturana-Miranda (2019, p. 3), quienes señalan que la principal dificultad en el estudio de la ciudad intermedia es la ausencia de un consenso sobre su definición, al mismo tiempo que es necesario en cualquier estudio considerar dos aspectos fundamentales a saber: “el primero corresponde a establecer un límite o intervalo en cantidad de población; y el segundo, a su temporalidad”. Se está sujeto, entonces, a adoptar los conceptos y características de la ciudad intermedia antes expuestos, atendiendo a los diferentes contextos geográficos, el tiempo en el cual se realiza cada estudio —pues las ciudades son elementos cambiantes—, y la orientación u objetivo de cada estudio.

3. La infraestructura urbana

A diferencia de lo difícil que resulta lograr un concepto unívoco de ciudad intermedia, al referirse a la infraestructura urbana y sus elementos se puede lograr un acercamiento mayor a una definición concreta. La Real Academia Española (2020) define la infraestructura —sin incluir el adjetivo “urbana”— como el “conjunto de elementos, dotaciones o servicios necesarios para el buen funcionamiento de un país, de una ciudad o de una organización cualquiera”.

De manera similar Cambridge Dictionary (2020) fija su propia acepción la cual define a la infraestructura como “los sistemas y servicios básicos, como el transporte y los suministros de energía, que utiliza un país u organización para trabajar eficazmente”. Al introducir el término “infraestructura” acompañado del adjetivo “urbana” o sin él, en un diccionario de uso libre disponible en línea como The Free

Dictionary (2020), se puede, incluso, obtener una definición más convincente del siguiente tenor:

Las instalaciones básicas, los servicios y las instalaciones necesarias para el funcionamiento de una comunidad o sociedad, como los sistemas de transporte y comunicaciones, las líneas de agua y electricidad, y las instituciones públicas, incluidas las escuelas, las oficinas de correos y las cárceles. (párr. 2).

Las anteriores definiciones están claramente relacionadas con los elementos físicos y de servicios públicos y domiciliarios de la ciudad; no se mencionan elementos relativos al medio ambiente urbano o el espacio público. Bien puede señalarse que se tienen definiciones básicas de infraestructura urbana. Sin embargo, en este momento es necesario formular una definición que tenga una aproximación más profunda del término, que tome como punto de partida lo establecido en las definiciones de los diccionarios antes presentadas y se oriente a establecer una mejor relación con las dimensiones ambiental, social y económica como pilares del concepto de sostenibilidad urbana, que en la actualidad debe ser un elemento esencial en el estudio de las ciudades.

Así las cosas, la propuesta del presente trabajo para definir la infraestructura urbana tiene el siguiente tenor: *conjunto de elementos, instalaciones, dotaciones o servicios necesarios para el funcionamiento físico y administrativo eficientes de una ciudad, dispuestos de manera organizada y racional con relación a la distribución espacial de la urbe, el ambiente urbano, la comunidad o sociedad, y que generan valor económico, como lo son los sistemas de transporte y las redes viales, las edificaciones de vivienda, saneamiento básico, salud, educación, industria, comercio, banca, gobierno y seguridad, los servicios públicos domiciliarios, las comunicaciones, el espacio público y las áreas verdes.*

4. Metodología: elementos de la infraestructura urbana y línea base

4.1. Lectura de elementos de la infraestructura urbana

A partir de la definición de *infraestructura urbana* propuesta, se establece una tipología de elementos agrupados de acuerdo con los sistemas que componen la ciudad, clasificados por Velásquez (2012, p. 85) como sistema económico, sistema social, sistema físico y sistema medioambiental. Así las cosas, en el presente trabajo se propone la distinción contenida en la Tabla 1, en la cual, además, se incorpora la idea del sistema institucional, atendiendo a que la organización gubernamental y la gestión de la ciudad requieren de sus propias instalaciones y dotaciones, como es común ver en las ciudades en todo el mundo en la actualidad.

²Si bien elementos del sistema físico como los sistemas de transporte pueden considerarse como parte de otros sistemas de ciudad, como, por ejemplo, el sistema social, al ser el transporte un servicio público esencial, se coloca en el grupo de sistema físico atendiendo al carácter estructurante del transporte (Quintero-González, 2019, p. 61) y su infraestructura en el territorio y la ciudad.

Sistema de ciudad	Elementos de infraestructura urbana
Físico²	<p>Sistemas de transporte y sus infraestructuras: líneas de metro, tren ligero, tranvía, transporte de carretera, ríos navegables y canales, ciclorrutas, vías peatonales y espacio público, terminales terrestres, terminales aéreos, puertos y sistemas inteligentes del transporte.</p> <p>Infraestructura vial y de movilidad: autopistas, avenidas, calles, puentes, viaductos, intersecciones y sistemas de control de tráfico.</p>
Medio-ambiental	<p>Espacio público y áreas verdes: parques regionales, parques metropolitanos, parques locales, parques de barrio, parques de bolsillo, plazas y plazoletas.</p> <p>Recurso hídrico: ríos urbanos, lagos y lagunas naturales, lagos artificiales, presas, humedales, cárcavas y páramos.</p> <p>Áreas de protección ambiental: reservas forestales, bosques urbanos, parques de contemplación paisajística, lagos y lagunas, páramos.</p>
Social	<p>Vivienda: convencional, vivienda de interés social y vivienda de interés prioritario.</p> <p>Saneamiento básico: captación, tratamiento y distribución de agua potable, alcantarillado, recolección, disposición y manejo de residuos.</p> <p>Servicios públicos domiciliarios: agua potable, energía eléctrica, alumbrado público, gas.</p> <p>Comunicaciones: telefonía fija, televisión, internet.</p> <p>Salud: hospitales, clínicas, centros de salud.</p> <p>Educación: colegios, universidades, centros de investigación.</p> <p>Entretenimiento: museos, centros culturales, parques de diversiones.</p>

Sistema de ciudad	Elementos de infraestructura urbana
Económico	<p>Industria: producción de bienes, insumos, materiales, maquinaria, equipos, tecnologías.</p> <p>Comercio: mayorista y minorista de bienes y servicios, centros comerciales, turismo, desarrollo de proyectos, ciencia e investigación, innovación, asesoría, interventoría y consultoría, zonas de actividad logística, centros logísticos.</p> <p>Banca: servicios financieros y bancarios, inversiones.</p>
Institucional	<p>Infraestructuras para gobierno y servicios relacionados: alcaldía distrital o municipal, secretarías, juzgados, notarías, instrumentos públicos, atención al ciudadano.</p> <p>Infraestructura para la seguridad ciudadana: cuarteles y estaciones de policía, estaciones de bomberos, instalaciones de defensa civil y atención de riesgos, instalaciones de guardabosques, cruz roja, instalaciones de fuerzas militares (ejército, fuerza aérea, armada), instalaciones carcelarias.</p>

Tabla 1. Clasificación de infraestructuras urbanas según los sistemas que componen la ciudad.

Fuente: autor, junio 2020.

El conjunto de la definición propuesta para *infraestructura urbana* y el establecimiento de sus elementos en la *clasificación de infraestructuras urbanas según los sistemas que componen la ciudad*, es, de manera esencial, el instrumento metodológico que se utiliza para hacer la lectura de la ciudad. La lectura sobre desarrollo de las infraestructuras urbanas se despliega tomando como referencia la clasificación de elementos propuesta en la Tabla 1; en este marco se realiza una valoración cualitativa que toma como línea base e insumo principal los aspectos que limitan el desarrollo de las infraestructuras urbanas en la ciudad.

Para lo anterior, se toman como referentes los hallazgos hechos y las conclusiones sobre la ciudad dados por diversos autores en las investigaciones y estudios disponibles, cuyo número es limitado. Asimismo, la naturaleza de las percepciones de los habitantes sobre la calidad de vida en la ciudad, estudiadas por Aguilar *et al.* (2018), y la experiencia urbana propia del autor del presente trabajo como residente de la ciudad durante casi cuatro décadas, conocedor del tejido urbano y social de la ciudad. En la sección a continuación, se presenta el sumario de la valoración y la lectura de la ciudad.

4.2. Establecimiento de línea base

El caso de estudio corresponde a la ciudad de Tunja (Figura 1), ubicada en el Departamento de Boyacá, en Colombia; conforme al último censo realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE] (2020), la población proyectada para el año 2022 es de un total de 181.710 habitantes (173.991 en cabecera, 7.719 en centro poblado y rural). Se plantea de manera esencial la clasificación de la ciudad de Tunja dentro de la categoría de ciudad intermedia conforme a los rangos conocidos de tamaño de población descritos por Bellet y Llop (2002, p. 14).

Siguiendo los postulados de Bellet y Llop (2004b) sobre la relación de la ciudad intermedia con el territorio y sus atributos a escala local y/o regional, se puede señalar de igual manera que la ciudad de Tunja es una ciudad intermedia típica; vinculada con poblaciones más pequeñas —por ejemplo, Paipa, Duitama, Sogamoso—, como un nodo de paso obligado que conecta el centro con el oriente y el norte del país.



Figura 1. Panorámica de la zona central de la ciudad de Tunja, Colombia.

Fuente: Julián Rodrigo Quintero González©, mayo de 2019.

Desde el sistema físico, se evidencia la influencia de las ordenanzas e instrucciones urbanísticas que datan de la época de la colonia (Brewer, 2008, pp. 102-106), así como del urbanismo colonial hispano implementado en la ciudad (Santamaría, 2017), que se reflejan en el diseño ordenado en forma de retícula, el cual se extiende y adapta a la topografía de la ciudad (Figura 2).

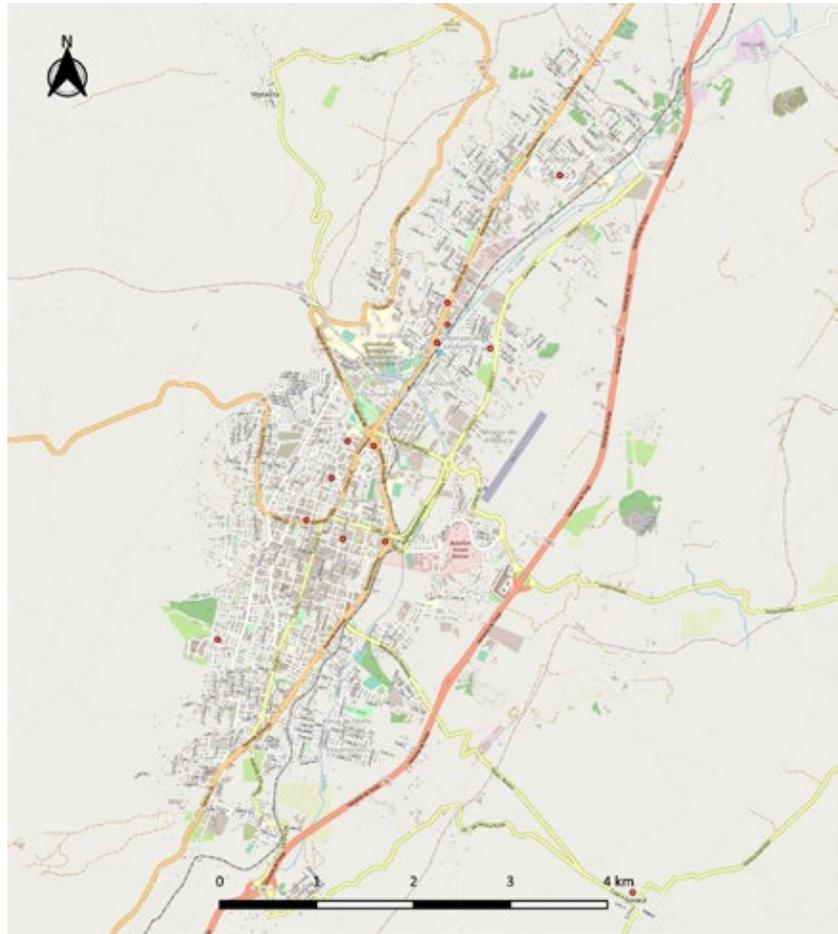


Figura 2. Diseño urbano en retícula en la ciudad de Tunja, Colombia.

Fuente: Julián Rodrigo Quintero González©, septiembre de 2020 (a partir de QGIS 3.2 Bonn).

Tunja cuenta con avenidas que atraviesan la ciudad de sur a norte y viceversa, por las cuales es común encontrar buses convencionales que prestan el servicio de transporte público (Figura 3), en el marco de un modelo de transporte anacrónico. Este, tal como lo señalaron Ojeda, Alfonso y Sánchez (2011, p. 70), en cuanto a la prestación del servicio, es desorganizado desde lo operativo y lo administrativo y, en mayor grado, en su aspecto comercial y de negocio. El modelo de transporte

no ha cambiado en décadas, a pesar de contar con múltiples estudios externos y locales que señalan la necesidad de ajustes; así como con la presencia de académicos expertos del transporte en la ciudad, que, en conjunto, no han podido ofrecer una solución sensata a esta problemática. La falta de gobernanza y de articulación con la academia han impedido el avance en este aspecto.



Figura 3. Transporte público en el centro-norte de la ciudad de Tunja, Colombia.

Fuente: Julián Rodrigo Quintero González©, julio de 2022.

Sobre el sistema ambiental, Ruiz, Parra y López-Carr (2015) han identificado carencias en la provisión de espacio público y áreas verdes en la ciudad, con una clara necesidad de hacerlos más dinámicos y potenciar su uso entre los ciudadanos; al mismo tiempo, Quintero y Quintero (2019) han señalado el déficit de zonas verdes en la ciudad de Tunja, especialmente bajo la configuración de infraestructuras públicas que cuenten con recursos naturales. Por otra parte, Martínez y Pinilla (2016) quienes valoraron el estado limnológico fluvial para los ríos de la cuenca alta del río Chicamocha en Boyacá, determinaron que el río Jordán (Figura 4), que atraviesa la ciudad de Tunja, es el de peor calidad, si bien la cuenca alta del Chicamocha ya se encuentra en mal estado.



Figura 4. Río Jordán a su paso por el norte de la ciudad de Tunja, Colombia.
Fuente: Julián Rodrigo Quintero González©, julio de 2022.

En el sistema social Reyes-Camargo (2015) identifica las carencias de vivienda digna (Figura 5) y asignación justa de la misma para personas en condición de vulnerabilidad, prácticamente violando el derecho a la vivienda digna; al respecto, las instituciones competentes y sus prácticas deshonestas tienen gran culpabilidad (Figura 6). En relación con el sistema hospitalario y de salud, es un secreto a voces

que en este elemento la ciudad no cuenta con condiciones adecuadas; antes de la llegada de la pandemia del Covid-19 a Colombia, en marzo de 2020, ya se habían identificado serios problemas por la insuficiencia de infraestructuras y la superación de su capacidad por la sobredemanda derivada de la atención de usuarios remitidos desde otras ciudades e, incluso, departamentos.



Figura 5. Vivienda en zona de riesgo adyacente al Río Jordán en el oriente de la ciudad de Tunja, Colombia.
Figura 6. Proyecto de vivienda de interés social en estado de abandono en el occidente de la ciudad de Tunja, Colombia

Fuente: Julián Rodrigo Quintero González©, julio de 2022.

La infraestructura educativa presenta un crecimiento gradual, pero no en consonancia con las características de la demanda en la ciudad; aunque se pretende generar más acceso a través de nuevas infraestructuras, el costo cargado a los ciudadanos hace inasequible el acceso a la educación. En el sistema económico el principal inconveniente es el precario desarrollo de la industria y el comercio, lo que deriva en elevados índices de desempleo.

En relación con el sistema institucional, más allá de los evidentes inconvenientes que la gestión pública ha generado sobre otros sistemas de la ciudad, la provisión de infraestructura institucional se percibe como adecuada, esto derivado de una política nacional de años atrás que ha privilegiado el desarrollo de infraestructuras para las corporaciones del gobierno y las instituciones que velan por la seguridad ciudadana.

En la lectura de la ciudad también se toma como referente el trabajo realizado por Aguilar *et al.* (2018) el cual tiene por objeto conocer la calidad de vida en la ciudad de Tunja a partir de la percepción de los habitantes sobre las infraestructuras urbanas con que cuenta la ciudad. Para esto se realizan encuestas domiciliarias mediante un muestreo aleatorio por conglomerados distribuido en las ocho comunas en que se divide la ciudad; la estimación estadística del tamaño de muestra se realiza sobre una población proyectada para entonces de 187.689 habitantes en el área urbana, bajo un nivel de confianza del 95% y un error tolerable de 5%; la muestra estimada es de 385 encuestas, pero en el estudio en campo se realizan 500.

Sobre el trabajo de Aguilar *et al.* (2018) se identifica que la expresión empleada para calcular el tamaño de la muestra puede corresponder a la propuesta por Aguilar-Barojas (2005), la cual se presenta a continuación:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{(d^2 * (N - 1)) + (Z^2 * p * q)}$$

Para la cual:

n es el tamaño de la muestra calculado (número de encuestas a realizar).

N es el tamaño de la población o universo (187.689).

Z es una constante que depende del nivel de confianza que se asigne. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de la investigación sean ciertos. Para un nivel de confianza del 95% el valor de la constante Z es 1,96.

p es la proporción de individuos en la población que poseen la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que p es equivalente a 0,5, que es la opción más segura.

q es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es $1 - p$, así, el valor de q corresponde a 0,5.

d es el nivel de precisión absoluta. Referido a la amplitud del intervalo de confianza deseado en la determinación del valor promedio de la variable en estudio. Para un nivel de confianza del 95% el valor de d es 0,05.

Cabe resaltar que como se mencionó anteriormente, la población proyectada por el DANE (2020) a partir de las estadísticas del último censo, se estima en un total 181.710 habitantes para el año 2022. Si se aplican los mismos parámetros en la expresión planteada por Aguilar-Barojas (2005), el tamaño de la muestra será aproximadamente el mismo.

Siguiendo con Aguilar *et al.* (2018), la metodología empleada en su estudio se orientó a la valoración de la satisfacción de los ciudadanos sobre cinco grupos de elementos urbanos, a saber:

1. Equipamiento y funcionalidad urbana (centros educativos, centros asistenciales, servicios gubernamentales, seguridad urbana, oficinas, infraestructura de servicios, comercio e industria);
2. Imagen urbana (calidad ambiental, elementos de forma urbana y confort, estética y bienestar);
3. Componentes y mobiliario urbano (componentes simbólicos, componentes utilitarios, elementos ornamentales);
4. Equipamiento sociocultural (cultura y educación, recreación, deporte, religión, espacios públicos) y
5. Aspecto físico-natural (clima, relieve, vegetación, fuentes de agua, sistemas de protección ambiental, sistemas de control de riesgo e impacto ambiental, zonas verdes, zonas de protección, y espacio público).

Aguilar *et al.* (2018) emplean una escala de valoración cualitativa para evaluar cada elemento de la siguiente manera: Muy Malo (MM), Malo (M), Regular (R), Bueno

(B), Excelente (E). Esto permite identificar, desde la perspectiva de los ciudadanos, aquellos elementos de la infraestructura urbana considerados adecuados, deficientes o insuficientes. Los resultados del trabajo investigativo, que cuenta con la dirección y asesoría del autor del presente artículo, logran un acercamiento a la realidad de la ciudad, pues es precisamente a través de las necesidades manifiestas por los ciudadanos que se valoran las infraestructuras urbanas.

Sobre el total de las encuestas realizadas (500), la agrupación de las mayores calificaciones para los principales elementos urbanos revela una valoración entre regular y buena para el sistema ambiental de la siguiente manera: calidad ambiental (193 R, 221 B), espacio público (220 R, 179 B), zonas verdes (212 R, 180 B), vegetación (194 R, 188 B), sistemas de protección ambiental (162 M, 219 R), fuentes de agua (212 R, 129 B), sistemas de control del riesgo e impacto ambiental (149 R, 221 B). Los habitantes perciben el espacio público, las zonas verdes y las fuentes de agua mayoritariamente como regulares, lo que concuerda con lo dicho antes sobre la carencia de espacio público y áreas verdes y la contaminación de cursos de agua. El contraste de las calificaciones descritas sobre el sistema ambiental se ilustra en la Figura 7, a continuación.

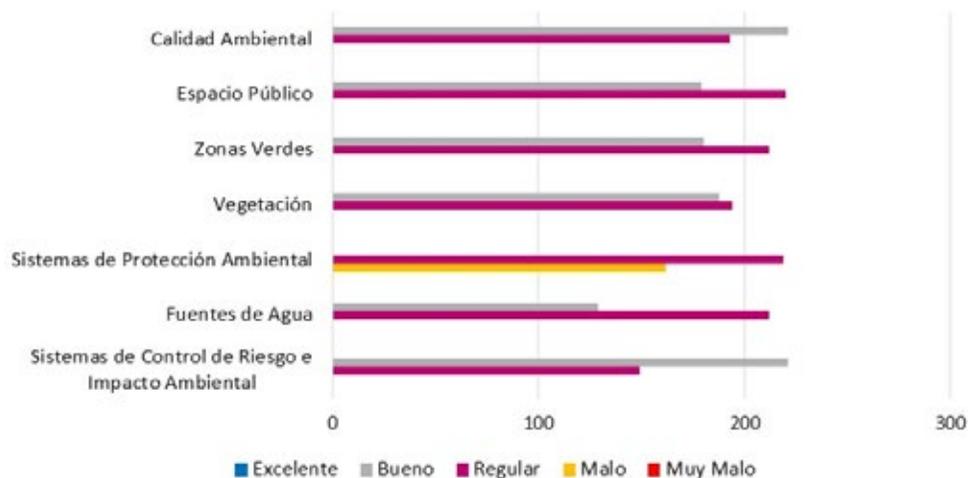


Figura 7. Contraste de calificación de elementos urbanos del sistema ambiental de la ciudad de Tunja, Colombia.
 Fuente: autor, a partir de los datos de Aguilar et al. (2018).

El sistema social es valorado entre regular y bueno de la siguiente manera: centros educativos (145 R, 295 B), centros asistenciales (215 R, 131 B), infraestructura de servicios (192 R, 174 B), cultura y educación (159 R, 223 B), recreación (197 R, 191 B), deporte (178 R, 236 B), religión (299 B). El contraste de las calificaciones descritas sobre el sistema social se ilustra en la Figura 8. Por su parte, el sistema económico sigue la misma tendencia al ser valorado como entre regular y bueno —industria y comercio (167 R, 163 B)—; sobre el sistema institucional, en consonancia con lo dicho antes sobre la política nacional para este sistema, se tiene una valoración tendente a bueno —servicios gubernamentales (135 R, 322 B), seguridad urbana (167 R, 261 B)—.

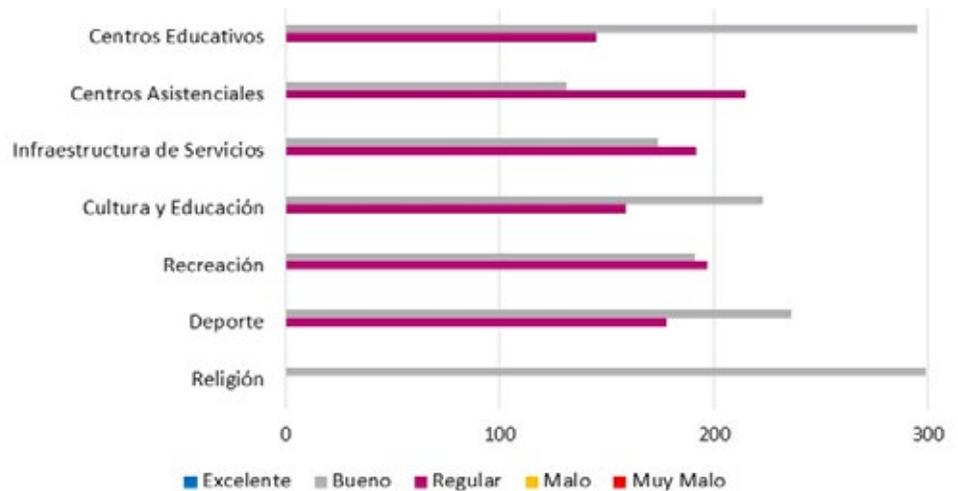


Figura 8. Contraste de calificación de elementos urbanos del sistema social de la ciudad de Tunja, Colombia.

Fuente: autor, a partir de los datos de Aguilar et al. (2018).

Sobre la anterior lectura se plantea la perspectiva de desarrollo de las infraestructuras urbanas en Tunja, y desde allí se proyectan las acciones convenientes orientadas a mitigar o corregir las problemáticas particulares en cada elemento de cada sistema de ciudad. Para formular la prospectiva de desarrollo urbano sostenible para el caso en cuestión, se toman como marco los lineamientos de protección del ambiente, equidad social y valor económico propios del concepto de sostenibilidad urbana.

El planteamiento de estrategias se alinea con los postulados hechos por Galvis (2014, pp. 196-199) sobre la importancia, finalidades y características del proceso de planeación; también con los criterios de sostenibilidad propuestos por Rúa (2014, p. 57) a saber:

1. Estructura socioeconómica y espacial — usos del suelo (vivienda, comercio, servicios, industria, institucional), tratamientos urbanísticos (conservación, consolidación, desarrollo)—;
2. Estructura física y funcional — espacio público, movilidad, infraestructura de servicios públicos domiciliarios— y
3. Estructura ecológica y ambiental.

Asimismo, el planteamiento de estrategias se alinea con el entendimiento de Rincón (2012, pp. 84-102) sobre la relación del medio ambiente y el desarrollo económico como determinante que guía la función pública. Los resultados se presentan siguiendo la misma configuración tipológica de elementos de la infraestructura urbana mostrada en la Tabla 1, para así facilitar su contraste e interpretación en dos momentos; la perspectiva y la prospectiva.

5. Resultados: desarrollo de infraestructuras urbanas para Tunja

5.1. *Perspectiva: infraestructuras urbanas presentes*

Como se mencionó anteriormente, la valoración se realiza tomando como referencia la *clasificación de infraestructuras urbanas según los sistemas que componen la ciudad*. En primer lugar, se identifican los elementos de la infraestructura urbana de los que dispone la ciudad de Tunja, para luego señalar los aspectos que limitan o desfavorecen el desarrollo de dichos elementos, así como los aspectos que puedan percibirse favorables (Tabla 2); estos resultados constituyen la línea base para la posterior propuesta de estrategias y medias aplicables.

Sistema de ciudad	Elementos de infraestructura urbana
<p>Físico</p>	<p>Sistemas de transporte y sus infraestructuras. <i>Desfavorable:</i> carencia de carriles y estaciones de ascenso y descenso de pasajeros para sistema convencional; configuración física de unidades transportadoras inadecuada y no apta para pasajeros en condición de discapacidad; cobro inadecuado de la tarifa en el vehículo; inexistencia de señalización en estaciones habituales; operación y administración de rutas desorganizada y no coherentes con la distribución de la demanda; inexistencia de patios-taller y sistemas para la gestión del transporte. <i>Favorable:</i> entrada en operación de nuevo terminal terrestre con equipamiento y capacidad adecuados.</p> <p>Infraestructura vial y de movilidad. <i>Desfavorable:</i> limitada capacidad de vías arterias longitudinales; carencia total de vías transversales con capacidad adecuada; diseño geométrico de vías forzado; diseño de intersecciones inadecuado; limitado sistema de control de tráfico y gestión de movilidad; inexistencia de infraestructura adecuada para modos alternativos como la bicicleta.</p>
<p>Medio-ambiental</p>	<p>Espacio público y áreas verdes. <i>Desfavorable:</i> limitado desarrollo de espacio público en relación con crecimiento de áreas construidas; detrimento o inexistencia de parques y áreas verdes en el occidente de la ciudad. <i>Favorable:</i> restauración de algunos grandes parques, plazas y monumentos.</p> <p>Recurso hídrico. <i>Desfavorable:</i> contaminación por aguas residuales y desechos del principal río de la ciudad; deforestación en área de cuenca; desecado de humedales; degradación de cárcavas por acumulación de desechos.</p> <p>Áreas de protección ambiental. <i>Desfavorable:</i> deforestación en áreas de montaña y humedales; construcción indiscriminada en cárcavas y laderas; deforestación de bosques urbanos; no delimitación de zonas de protección. <i>Favorable:</i> preservación de áreas verdes en parques.</p>
<p>Social</p>	<p>Vivienda. <i>Desfavorable:</i> construcción de vivienda en zonas de riesgo y de servicios ambientales; baja calidad de vivienda de interés social. <i>Favorable:</i> desarrollo urbanístico amplio en zonas de la ciudad.</p> <p>Saneamiento básico. <i>Desfavorable:</i> falta de sistema de gestión para la clasificación de residuos en la fuente. <i>Favorable:</i> adecuada gestión de sistema de acueducto y alcantarillado; reciente entrada en operación de planta de tratamiento de aguas residuales; adecuado sistema de recolección y disposición de residuos.</p> <p>Servicios públicos domiciliarios. <i>Desfavorable:</i> fijación tarifaria inequitativa y no correspondiente a gasto. <i>Favorable:</i> amplia cobertura.</p> <p>Comunicaciones. <i>Desfavorable:</i> ineficiente sistema de gestión de atención al ciudadano por medios virtuales. <i>Favorable:</i> comunicaciones accesibles.</p> <p>Salud. <i>Desfavorable:</i> capacidad actual de infraestructura hospitalaria y servicios de salud insuficiente y, en ocasiones, obsoleta en relación con demanda de la ciudad y la región; carencia de equipos especializados; inadecuada gestión en salud para atención al ciudadano y usos de tecnologías de la información. <i>Favorable:</i> entrada en operación de pequeño nuevo hospital; medios de comunicación para atención de emergencias de salud eficaces.</p>

<p>Social</p>	<p>Educación. <i>Desfavorable:</i> instalaciones educativas insuficientes y obsoletas; carencia de infraestructuras públicas como bibliotecas y centros de estudio; limitada infraestructura en consonancia con volumen de población universitaria; inexistencia de centros de apoyo a la investigación, ciencia y tecnología. <i>Favorable:</i> nuevas instalaciones para algunos colegios de la ciudad; restauración y renovación de patrimonio histórico para usos como bibliotecas.</p> <p>Entretenimiento. <i>Desfavorable:</i> insuficiencia de escenarios para el desarrollo adecuado del deporte, la recreación, el esparcimiento, el arte y la cultura. <i>Favorable:</i> disponibilidad de importantes sitios de patrimonio histórico y religioso; renovación de algunos teatros del municipio.</p>
<p>Económico</p>	<p>Industria. <i>Desfavorable:</i> desarrollo casi nulo y nulo de la industria en los diferentes sectores. <i>Favorable:</i> fuentes de producción de materiales para la construcción.</p> <p>Comercio. <i>Desfavorable:</i> comercio limitado derivado de la ausencia de zonas de actividad logística y/o centros logísticos; tímido desarrollo de comercio mayorista de bienes y servicios; baja promoción y desarrollo del turismo; inexistencia de mercado de ciencia, tecnología e innovación; inexistencia de mercado basado en economía de la información y bienes intangibles. <i>Favorable:</i> comercio minorista, principalmente de productos agrícolas, víveres y electrodomésticos; emplazamiento de almacenes de grandes superficies; avance en el establecimiento de pequeño parque industrial.</p> <p>Banca. <i>Desfavorable:</i> centralización de servicios bancarios; nulo desarrollo de comercio de inversiones. <i>Favorable:</i> canales de atención al ciudadano para gestión de servicios bancarios.</p>
<p>Institucional</p>	<p>Infraestructuras para gobierno y servicios relacionados. <i>Desfavorable:</i> infraestructuras inadecuadas para algunas secretarías; incoherencia entre descentralización de infraestructuras y centralización de servicios; infraestructura de soporte insuficiente para la atención al ciudadano por medios electrónicos. <i>Favorable:</i> avance en la modernización de planta física.</p> <p>Infraestructura para la seguridad ciudadana. <i>Desfavorable:</i> baja provisión de centros de atención inmediata de policía en sectores marginados de la ciudad; aceptable provisión y distribución de instalaciones de bomberos; inadecuadas instalaciones para cuerpos de defensa civil y atención de riesgos; insuficientes instalaciones para cuerpo de cruz roja; instalaciones de ejército obsoletas; instalaciones carcelarias insuficientes y obsoletas. <i>Favorable:</i> infraestructura principal para fuerzas de policía con buena vida útil; restauración de edificios históricos para instalaciones de policía; modernización de instalaciones de cuerpos de bomberos; sistemas de comunicación para emergencia eficaces.</p>

Tabla 2. Hallazgos sobre infraestructuras urbanas presentes en la ciudad de Tunja.
Fuente: autor, junio 2020.

5.2. *Prospectiva: propuesta de desarrollo de infraestructuras urbanas*

En este punto, resulta interesante destacar el planteamiento interrogativo que hace Andrés (2008, p. 125) sobre las infraestructuras urbanas de la siguiente manera: “¿qué se produce primero, la economía urbana o la infraestructura? Dicho de otro modo, ¿la economía urbana genera infraestructuras o las infraestructuras producen mejoras económicas?”. Para Andrés (2008) los dos planteamientos son válidos al mismo tiempo que resuelve los dos cuestionamientos señalando que: “una dinámica económica positiva produce infraestructuras, porque las necesita, y la construcción de éstas, genera movimientos económicos positivos, por el mero hecho de tratarse de intervenciones que producen fuertes inversiones y generan empleo asociado.” (p. 125).

Andrés (2008, p. 129) cierra su discurso señalando la importancia de la relación de la ciudad intermedia con sus infraestructuras, para cual cita a Bellet y Llop (2004a, p. 574) quienes destacan que: “Las ciudades intermedias, concedoras y responsables de las tareas que realizan en el territorio, saben que en sus proyectos las infraestructuras de transporte y comunicación, y las instalaciones y equipamientos relacionados con la distribución son cuestiones primordiales e ineludibles.”.

De lo anterior, es claro que, sobre la evidente problemática de carencias en las infraestructuras urbanas en la ciudad de Tunja, el conjunto de soluciones debe orientarse a la potenciación de las infraestructuras existentes y la provisión de nuevas infraestructuras que sirvan de mecanismo catalizador para el crecimiento y desarrollo de la ciudad.

A tenor de los resultados de la valoración de las infraestructuras urbanas presentes en la ciudad de Tunja y los hallazgos hechos —teniendo en cuenta los criterios de sostenibilidad propuestos por Rúa (2014, p. 57) sobre la estructura socioeconómica y espacial, la estructura física y funcional y la estructura ecológica y ambiental; el entendimiento de Rincón (2012, pp. 84-102) sobre la relación del ambiente y el desarrollo económico como herramienta para la función pública; y las características del proceso de planeación propuestas por Galvis (2014, pp. 196-199), en las que se resalta la participación—, a continuación, se presenta una propuesta de las acciones a realizar como una prospectiva del proceso de planeación y gestión de las infraestructuras urbanas en la ciudad de Tunja (Tabla 3).

Sistema de ciudad	Acciones inmediatas para realizar y prospectiva
Físico	<p>Plan Maestro de Movilidad Urbana Sostenible [PMMUS] con enfoque en el Desarrollo Orientado al Transporte Sostenible [DOTS]. Para lograr sistemas de transporte en el mediano plazo, privilegiando los modos peatonal y ciclista, y la movilidad eléctrica como el tranvía, buses con configuración adecuada y todas sus infraestructuras, incluyendo Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte [SIT's] y para la gestión de la movilidad urbana. Se debe asegurar la participación de la academia especializada en el tema, de la cual dispone la ciudad.</p> <p>Plan complementario para desarrollo de infraestructura. En consonancia con el Plan de Ordenamiento Territorial [POT] actualizado y el PMMUS para el desarrollo adecuado de infraestructura vial urbana y periférica, diseño geométrico y capacidades de servicio adecuadas proyectadas en el tiempo. Se debe asegurar la participación de la academia especializada en el tema, de la cual dispone la ciudad.</p>
Medio-ambiental	<p>Actualización de POT. Para proyectar en el corto y largo plazo los usos de suelo y la expansión urbana, priorizando la conservación de grandes áreas de protección ambiental delimitadas y de recursos y servicios urbano-ambientales, así como la generación de áreas de espacio público y áreas verdes, restauración y preservación del patrimonio, y la protección y tratamiento de recursos hídricos, laderas, cárcavas y zonas de riesgo.</p> <p>Plan de intervención del Río Jordán. Para, de manera inmediata, iniciar la intervención del cauce del río para su recuperación en cuanto a calidad del agua, riberas, zonas laterales y proyección de eje ambiental y de movilidad peatonal y de bicicletas adyacente a lo largo del río.</p>
Social	<p>Plan de gestión de vivienda, saneamiento básico y servicios públicos domiciliarios. Como una acción de aplicación inmediata, orientado al establecimiento de mecanismos, procedimientos, controles y seguimiento técnico de procesos de gestión urbana de la vivienda en todas sus modalidades —apoyando la Vivienda de Interés Social [VIS]—; la gestión, potenciación y ampliación de la cobertura de las infraestructuras para el saneamiento básico y la prestación de los servicios públicos domiciliarios; la definición de métodos pertinentes y adecuados para fijación de tarifas e impuestos; y la disposición de adecuados canales de comunicación y atención al usuario.</p> <p>Plan prioritario de desarrollo de infraestructuras para la salud y la educación. Que para la salud, en el corto plazo, se permita conocer la disponibilidad de infraestructuras existentes y se proyecte al mediano plazo el aumento significativo de dicha disponibilidad, haciendo énfasis en instalaciones físicas, equipos y unidades de atención especializada de última tecnología; para la educación, la destinación y racionalización de recursos con enfoque en la construcción de infraestructura para la educación pública secundaria y universitaria, la adquisición de tecnologías y recursos bibliográficos actualizados, y la disposición de espacios para la investigación y el desarrollo del conocimiento, es decir, generar la infraestructura para explotar mejor el carácter de ciudad educadora que actualmente posee la ciudad de Tunja.</p>

Sistema de ciudad	Acciones inmediatas para realizar y prospectiva
<p>Social</p>	<p>Plan de recuperación de identidad urbana. Que, en el corto plazo, y a través de la transformación de escenarios para la recreación, el esparcimiento y el deporte, y la renovación del patrimonio histórico y religioso, se genere la apropiación de estos elementos de la infraestructura al mismo tiempo que dicha apropiación fomente su cuidado y conservación.</p> <p>Disposición inmediata de espacios físicos y tecnologías de la información para ciudadanos. Que permita a los habitantes de la ciudad participar en la toma de decisiones sobre los planteamientos aquí propuestos para el desarrollo de las infraestructuras urbanas en todos los sistemas de la ciudad, con plataformas y canales de comunicación adecuados, rápidos y efectivos.</p>
<p>Económico</p>	<p>Plan de expansión y construcción de infraestructuras para la industria y el comercio. Para la industria, la disposición de instalaciones para el desarrollo de sus sectores, con atención a la actualización de usos de suelo definida en el POT, concretamente la creación de un parque industrial moderno; para el comercio, la construcción de una zona de actividad logística y la renovación de centros de abastos y plazas de mercado, la descentralización de los almacenes de grandes superficies y centros comerciales, creando nuevas infraestructuras de este tipo, lo que deriva en la descentralización de los servicios bancarios.</p>
<p>Institucional</p>	<p>Fortalecimiento de plataformas de gobierno en línea. En el corto plazo que, articuladas con la disposición de espacios físicos, permitan la atención adecuada y diligente de las necesidades, inquietudes y trámites requeridos por los ciudadanos, con enfoque en la descentralización de servicios y la disminución de necesidades de desplazamiento, así como en la participación ciudadana en las decisiones sobre el desarrollo y gestión de la ciudad.</p> <p>Plan de acción para la seguridad ciudadana. Que en el corto plazo se oriente a la potenciación de las infraestructuras existentes y la ampliación de la cobertura, atendiendo a la distribución espacial de la población; en el mediano plazo, a la construcción de nuevas infraestructuras y la adquisición de vehículos, equipos y tecnologías para el desarrollo adecuado de sus funciones públicas, de seguridad, atención de emergencias, judicialización y detención.</p>

Tabla 3. Propuestas para desarrollo de infraestructuras urbanas en la ciudad de Tunja.

Fuente: autor, junio 2020.

Sobre las anteriores propuestas ciertamente surge un interrogante: ¿cuál sistema de la ciudad debe ser la prioridad? Es un cuestionamiento difícil de resolver en cuanto a que su respuesta requiere de un entendimiento holístico desde las dimensiones ambiental, social y económica, que enmarcan el concepto de sostenibilidad y de sostenibilidad urbana; se requieren diversos profesionales en distintas disciplinas para resolverlo. No puede lograrse una respuesta correcta unívoca; todos los sistemas de la ciudad deben atenderse en forma equitativa y racional, sería la mejor aproximación; luego se entraría en la discusión sobre la disponibilidad de recursos en cada sector, la financiación, la relación costo-beneficio. Sin embargo, a continuación, se realiza una propuesta al lector.

Con base en un pensamiento estratégico de ciudad con un enfoque hacia la sostenibilidad urbana y el derecho a la ciudad, un orden lógico empezaría con la institucionalidad, específicamente el gobierno urbano; desde el cual se indague sobre las necesidades reales de los habitantes, lo que supondría consultar a los ciudadanos acerca de la Tunja que ellos quisieran tener. Luego, con base en esas necesidades declaradas, conformar un banco de proyectos sobre el cual se pueda desarrollar un proceso de priorización. En la opinión del autor, los proyectos sobre el sistema físico y medioambiental serían prioritarios.

Este es el caso de la infraestructura vial y de transporte, pues en el contexto nacional se reconoce al transporte como un servicio esencial que permite el acceso a otros servicios, y, porque no decirlo, a otros derechos: como la salud, la educación y el trabajo. Una ciudad bien planificada en torno al transporte y la movilidad es una ciudad que permite el acceso a dichos servicios y, por consiguiente, fomenta la calidad de vida urbana y es atractiva para la inversión. Sin embargo, estos desarrollos en el sistema físico no pueden darse sin la preservación del sistema medioambiental, pues los recursos urbanos ambientales aportan significativamente a la calidad de vida urbana.

Lo anterior no quiere decir que los demás sistemas de la ciudad no sean prioritarios. En cambio, el equilibrio se logra planificando los proyectos del sistema social, el sistema económico y el sistema institucional en torno a los desarrollos de infraestructuras urbanas proyectados en el sistema físico, cuidando de los componentes del sistema medioambiental. Para sintetizar la idea, se trataría de planificar en conjunto los sistemas de la ciudad a partir del conocimiento de las necesidades de los habitantes, priorizando los proyectos que tengan carácter estructurante en el desarrollo espacial, ambiental, social y económico de la ciudad en el tiempo. Se anima a los lectores a formular sus propuestas para alimentar esta discusión en el espacio de la revista DESIGNIA.

6. CONCLUSIONES

La *ciudad intermedia* puede tener múltiples atributos debido a sus características especiales de crecimiento y desarrollo en el tiempo, lo cual dificulta lograr una definición formal y estática sobre aquella; la ciudad intermedia en realidad es muy dinámica en todos sus elementos. Esto hace urgente que los expertos, investigadores y organizaciones en el contexto global establezcan un criterio internacional unificado de clasificación de ciudades con relación a la distribución espacial y la demografía. Mientras esta solución llega, la *ciudad intermedia* puede conceptualizarse de forma holística atendiendo a criterios como los sistemas físico, ambiental, social, económico e institucional, que, complementados con el estudio de criterios relacionados con la función y relación de la ciudad intermedia con su área de influencia y el territorio, permitan a los planificadores, gestores y administradores de ciudades tomar decisiones adecuadas en el marco de un desarrollo urbano sostenible bien planificado.

Asimismo, la aproximación de *infraestructura urbana* propuesta en el presente trabajo, si bien se esfuerza por recoger los aspectos más relevantes sobre la naturaleza de los elementos que componen la ciudad para concretar un concepto, debe ser mejorada en una discusión futura a través de un análisis integral que incluya los elementos físicos, ambientales, sociológicos, antropológicos, culturales, económicos y de desarrollo de la ciudad. El punto de partida debe ser el entendimiento de las infraestructuras urbanas y su función esencial en el crecimiento y desarrollo de las ciudades y sus sociedades, a través de lo que puede denominarse un ciclo ininterrumpido de “crecimiento económico—desarrollo de infraestructura urbana—crecimiento económico”.

La conceptualización y clasificación de elementos propuestos para valorar las infraestructuras urbanas se muestran pertinentes y con posibilidad de ser replicadas en otros escenarios urbanos considerando ajustes o la adición de criterios atendiendo a las particularidades de cada urbe, sobre todo el nivel de desarrollo. Así, el instrumento metodológico propuesto puede señalarse como utilizable en cualquier contexto geográfico, pues resulta de carácter genérico y aplicable a casi cualquier tipo de ciudad en la actualidad, sea una metrópoli, una ciudad grande, intermedia o pequeña, una ciudad costera o en tierra adentro, una ciudad puerto o aeropuerto, una ciudad región, satélite o centro de influencia rural.

De otra parte, para el caso examinado, la carencia de referentes de investigaciones o estudios realizados en la ciudad que traten las problemáticas urbanas, limita el trabajo a bosquejar aspectos concretos que llevan al planteamiento de la perspectiva de las infraestructuras urbanas existentes, sobre la cual, también de manera puntual, se formulan las estrategias de desarrollo sostenible de las infraestructuras urbanas. Sin embargo, se espera que la valoración y lectura de la ciudad presentadas, que se enfocan en aspectos puntuales denominados desfavorables y favorables, sean el punto de partida para la proyección de futuras investigaciones más profundas que desarrollen, si es posible, cada elemento en cada sistema de ciudad.

Sobre los hallazgos (Tabla 2) y propuestas (Tabla 3) con relación a las infraestructuras urbanas en la ciudad de Tunja, es importante distinguir cuales se constituyen en elementos críticos y cuales pueden ser sus consecuencias de no atenderse. Asimismo, es importante reconocer aquellos elementos boyantes que pueden aprovecharse para potenciar el desarrollo bien planificado de la ciudad. Así las cosas, en la Tabla 4 se presenta un análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades) en el que se pueden distinguir debilidades importantes con consecuencias significativas si no les presta atención inmediata. No obstante, también se identifican diversas fortalezas que, de gestionarse adecuadamente pueden llevar a la ciudad a materializar un escenario de desarrollo bastante favorable en el tiempo.

Debilidades	Amenazas
<p>Sistema de transporte e infraestructura inadecuado, y desorganizado.</p> <p>Infraestructura vial insuficiente, también para modos no motorizados.</p> <p>Insuficiencia de espacio público y áreas verdes.</p> <p>Deficiente gestión de recurso hídrico y de bosques urbanos.</p> <p>Baja calidad de proyectos de VIS.</p> <p>Inadecuada gestión de riesgo en zonas de construcción de vivienda.</p> <p>Insuficiente sistema de gestión de residuos; en cuanto a separación en la fuente.</p> <p>Comunicación y atención al ciudadano deficientes.</p> <p>Insuficiente infraestructura hospitalaria de servicios generales y especializados.</p> <p>Infraestructura educativa insuficiente o inadecuada.</p> <p>Infraestructura para el deporte y esparcimiento insuficiente.</p> <p>Desarrollo de industria y comercio escaso.</p> <p>Centralización de servicios bancarios; falta de acceso en sectores urbanos.</p> <p>Infraestructuras para el gobierno y la seguridad ciudadana insuficientes.</p>	<p>Disminución de calidad del servicio de transporte público; aumento de uso de vehículo particular.</p> <p>Aumento de congestión, accidentalidad y contaminación ambiental.</p> <p>Imposibilidad de desarrollo de movilidad urbana sostenible.</p> <p>Detrimiento de calidad de vida urbana en torno al espacio público y recursos urbano ambientales.</p> <p>Efectos en la salud de población cercana a recurso hídrico contaminado.</p> <p>Riesgo de desastre en zonas vulnerables.</p> <p>No participación ciudadana, exclusión social y limitación del derecho a la ciudad.</p> <p>Detrimiento de salud pública por carencias en acceso a servicios.</p> <p>Limitación del desarrollo de capacidades de población estudiantil; limitación de transferencia del conocimiento y limitación del uso de las TIC's.</p> <p>Restricciones para el fomento del talento deportivo y sano desarrollo de los habitantes.</p> <p>Limitación para el desarrollo económico de la ciudad en torno a la industria y el comercio.</p> <p>Limitación para el desarrollo de relaciones comerciales por centralización de servicios bancarios.</p> <p>Ejercicio de gobierno municipal ineficiente y problemas de seguridad ciudadana y orden público.</p>
Fortalezas	Oportunidades
<p>Entrada en operación de nuevas infraestructuras de transporte; terminal terrestre y nuevos corredores viales colectores.</p>	<p>Organización de la operación del transporte y la movilidad a través de gestión de nueva infraestructura vial y de transporte bien planificada. Elaborar PMMUS con enfoque a DOTS e implementación de SIT's.</p>

<p>Conservación de parques disponibles y adecuación de nuevas áreas verdes de tamaño mediano y pequeño.</p> <p>Desarrollo estable y tecnología del sector de la construcción de vivienda.</p> <p>Adecuada recolección y disposición de residuos.</p> <p>Cobertura de servicios públicos domiciliarios y comunicaciones.</p> <p>Nuevos proyectos de servicios de salud en operación.</p> <p>Existencia de instituciones de educación superior con diversidad de programas de formación y reconocimiento a nivel nacional por su alta calidad.</p> <p>Valioso patrimonio histórico, religioso y arquitectónico reconocido a nivel nacional e internacional.</p> <p>Existencia de variedad de comercio minorista y de productos agropecuarios regionales.</p> <p>Existencia de múltiples instituciones bancarias y financieras de cobertura nacional.</p> <p>Recuperación de sitios históricos e instalaciones en desuso para corporaciones del gobierno y fuerzas militares y de policía.</p>	<p>Conectividad de áreas verdes para generación de ejes ambientales, si se siguen adecuando y ampliando áreas verdes. Esto a partir de actualización de POT.</p> <p>Aplicar conocimientos y tecnologías del sector privado de la construcción con enfoque a VIS y VIP. Esto a partir de plan de gestión de vivienda propuesto.</p> <p>A partir de sistema de recolección de residuos fomentar la separación en la fuente y el reciclaje.</p> <p>A partir de la cobertura establecer política de gobierno urbano, participación ciudadana y equidad. Esto como primer paso para la disposición de espacios físicos y TIC's para los ciudadanos.</p> <p>Cobertura para promover aumento de masa de conocimiento y desarrollo de economía del conocimiento. Se trataría de explotar las capacidades de profesionales universitarios de la ciudad y fomentar el desarrollo de mercado laboral.</p> <p>Gestión adecuada de la atención hospitalaria y de emergencias distribuida en sectores urbanos con los nuevos proyectos, con enfoque a la puesta en marcha de plan prioritario de desarrollo de infraestructuras en el sector.</p> <p>Aprovechamiento de mercado de profesionales universitarios del sector salud formados en la ciudad.</p> <p>Conservación y apropiación del patrimonio, desarrollo de identidad urbana y del turismo. A partir del plan de recuperación de identidad urbana.</p> <p>Desarrollo de economías de escala con apoyo a crecimiento de los minoristas para el progreso en sus nichos de mercado y atracción de la inversión. Con base en plan de expansión y construcción de infraestructuras para la industria y el comercio, en armonía con el POT.</p> <p>Distribución espacial de servicios bancarios que faciliten y fomenten las transacciones y el comercio urbano y regional.</p> <p>Mejora en acceso a gobierno y servicios relacionados; mejor gestión de la seguridad de la ciudadanía. A partir de plataformas de gobierno en línea y plan de acción para la seguridad ciudadana.</p>
---	---

Tabla 4. Matriz DAFO sobre hallazgos y propuestas de infraestructuras urbanas en la ciudad de Tunja.

Fuente: autor, julio 2022.

Si se presta atención a la variedad de elementos propuestos en la *clasificación de infraestructuras urbanas según los sistemas que componen la ciudad*, puede decirse que, aunque una ciudad intermedia no los posea todos, en el mejor de los casos cuenta con la mayoría de los elementos, que pueden sumar decenas. Un análisis elemento a elemento supondría un trabajo minucioso, que no solo escapa al objetivo del presente trabajo —que es trazar las estrategias necesarias para el desarrollo urbano sostenible en la ciudad de Tunja—, sino que conllevaría una gran extensión en un documento que bien podría constituirse en un plan de desarrollo urbano.

En este contexto, y sobre el nivel de desarrollo, para la ciudad de Tunja se perciben grandes problemáticas de planeación y gestión urbanas, lo que ha retrasado el progreso y explotación óptimos de las infraestructuras urbanas en la ciudad. Se entiende, entonces, que las acciones propuestas parezcan un plan de gobierno y desarrollo imposible de ejecutar, pero es necesario proyectarlo y materializarlo al menos por partes en forma priorizada, si no se quieren problemas urbanos mayores a los actuales. Queda como proyección de la investigación del presente trabajo, el estudio de la política pública nacional, regional y municipal que respalden los desarrollos aquí propuestos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, B. F.; Alfonso D. F.; Aperador K. G.; Avellaneda, J.; Caballero, K. G.; Cañas, D. M.;... Vargas, N. M. (2018). *Confort y calidad de vida en Tunja*. Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia [Trabajo de investigación no publicado].
- Aguilar-Barojas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco*, 11(1-2), 333-338. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>
- Andrés, G. (2008). ¿Las infraestructuras como proyecto de ciudad? Algunas reflexiones sobre Burgos, ciudad intermedia de Castilla y León. *Ciudades*, (11), 105-132. Doi: <https://doi.org/10.24197/ciudades.11.2008.105-132>
- Bellet, C. y Llop, J. M. (2002). *Las ciudades intermedias. Perfiles y pautas. Segunda fase del programa UIA-CIMES "Ciudades intermedias y urbanización mundial"*. Lleida: Ajuntament de Lleida. Recuperado de: http://www.ceut.udl.cat/wp-content/uploads/6.BOOK2_.pdf
- Bellet, C. y Llop, J. M. (2004a). Ciudades intermedias: entre territorios concretos y ciudades y espacios globales. *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, XXXVI(141-142), 569-581. Recuperado de: <https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/75486>
- Bellet, C. y Llop, J. M. (2004b). Miradas a otros espacios urbanos: las ciudades intermedias. *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, VIII(165). Recuperado de: <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-165.htm>
- Brewer, A.R. (2008). *El modelo urbano de la ciudad colonial y su implantación en Hispanoamérica*. Bogotá D.C.: Editorial Universidad Externado de Colombia.
- Cambridge Dictionary (2020). *Infrastructure*. Recuperado de: <https://dictionary.cambridge.org/es/diccionario/ingles/infrastructure>
- Cifuentes, P. y Llop, J. (2015). Repensando la ciudad: estrategias de desarrollo urbano sostenible de las ciudades intermedias de América Latina. *Revista Nodo*, 9(19), 73-83. Recuperado de: <http://revistas.uan.edu.co/index.php/nodo/article/view/534/345>

- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE] (2020). *Proyecciones de población a nivel municipal. Periodo 2018 - 2035*. Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>
- Galvis, F. (2014). *Manual de derecho urbanístico*. Bogotá D.C.: Editorial Temis.
- Llop, J. M. y Hoeflich De Duque, S. (2016). *Documento marco de CGLU para ciudades intermedias: planificación y gestión del desarrollo urbano sostenible de las ciudades intermedias*. Barcelona: Ciudades y Gobiernos Locales Unidos CGLU. Recuperado de: https://www.uclg.org/sites/default/files/cglu_documento_marco_ci_0.pdf
- Llop, J. M.; Iglesias, B. M.; Vargas, R. y Blanc, F. (2019). Las ciudades intermedias: concepto y dimensiones. *Ciudades*, 22, 23-43. Doi: <https://doi.org/10.24197/ciudades.22.2019.23-43>
- Martínez, I. D. y Pinilla, G. A. (2016). Índice de estado limnológico fluvial para los ríos de la cuenca alta del río Chicamocha, Boyacá-Colombia. *Revista Luna Azul*, (46), 82-101. Doi: <https://doi.org/10.17151/luaz.2018.46.8>
- Morales-Soto, M. y Maturana-Miranda, F. (2019). Análisis de patrones espaciales en la expansión urbana de ciudades intermedias. El caso de San Fernando, Chile. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 12(24). Doi: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cvu12-24.apee>
- Ojeda, A.; Alfonso, E. A. y Sánchez, H. M. (2011). Propuesta de reorganización del transporte público colectivo urbano en Tunja. *Revista In Vestigium Ire*, 4, 61-72. Recuperado de: <http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/ivestigium/article/view/182>
- Quintero González, J. R., y Quintero González, L. E. (2019). Infraestructuras públicas y recursos naturales en la ciudad de Tunja, Colombia: valoración del estado de línea de parques en la Comuna 5 Centro. *URBS. Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Sociales*, 9(2), 97-109. Recuperado de: <http://www2.ual.es/urbs/index.php/urbs/article/view/quintero>
- Quintero-González, J. R. (2019). Desarrollo Orientado al Transporte Sostenible (DOTS). Una prospectiva para Colombia. *Bitácora Urbano Territorial*, 29(3), 59-68. Doi: <https://doi.org/10.15446/bitacora.v29n3.65979>
- Real Academia Española (2020). *Infraestructura*. Recuperado de: <https://dle.rae.es/infraestructura?m=form>

- Reyes-Camargo, M. (2015). El derecho a la vivienda digna para la población desplazada víctima del conflicto armado colombiano, residente en Tunja. *Derecho y Realidad*, 13(26), 265-300. Doi: <https://doi.org/10.19053/16923936.v13.n26.2015.7848>
- Rincón, J. I. (2012). *Planes de ordenamiento territorial, propiedad y medio ambiente*. Bogotá D.C.: Editorial Universidad Externado de Colombia.
- Rodríguez, J. y Villa, M. (1998). Distribución espacial de la población, urbanización y ciudades intermedias: hechos en su contexto. En: R., Jordan, y D., Simioni (eds.) *Ciudades intermedias de américa latina y el caribe: propuestas para la gestión urbana*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL. Recuperado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/31025/S9800066_es.pdf
- Rúa, J. A. (2014). *Urbanismo sostenible: un enfoque desde la planificación*. Bogotá D.C.: Ediciones Unisalle.
- Ruiz, J.; Parra, E. y López-Carr, D. (2015). Una visión geográfica de los parques urbanos de la ciudad de Tunja, Boyacá, Colombia. *Perspectiva Geográfica*, 20(2), 245-268. Doi: <https://doi.org/10.19053/01233769.4514>
- Santamaría, L. A. (2017). El urbanismo colonial en la ciudad de Tunja. *Designia*, 4(2), 61-81. Doi: <https://doi.org/10.24267/22564004.230>
- The Free Dictionary (2020). *Infrastructure*. Recuperado de: <https://www.thefreedictionary.com/infrastructure>
- Velásquez, C. J. (2012). *Ciudad y desarrollo sostenible*. Primera Edición. Barranquilla-Bogotá D.C.: Editorial Universidad del Norte, ECOE Ediciones.