

Sustentabilidad urbana en la ciudad intermedia latinoamericana.

El caso de Loja - Ecuador^[1]

Urban sustainability in the Latin American intermediate city.

The case of Loja - Ecuador

Sustentabilidade urbana na cidade intermediária latino-americana.

O caso de Loja - Equador

Durabilité urbaine dans la ville intermédiaire.

Le cas de Loja-Equateur

Fuente: Autoría propia

Autoras

Maria Salas Root

Ci Design, Inc

mariasroot@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0528-7819>

Vanessa Janett Vélez Alvear

Universidad Internacional del Ecuador

vavelezal@uide.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-0244-8875>

Andrea Paulina Ordóñez
León

Universidad Internacional del Ecuador

anordonezle@uide.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-6204-2052>

Recibido: 17/06/2023

Aprobado: 17/08/2023

Cómo citar este artículo:

Vélez Alvear, V., Ordóñez León, A. y Salas Root, M. (2023). Sustentabilidad urbana en la ciudad intermedia latinoamericana. El caso de Loja - Ecuador. *Bitácora Urbano Territorial*, 33(III): <https://doi.org/10.15446/bitacora.v33n3.109577>

[1] El presente artículo corresponde a un Proyecto de Investigación financiado por la Universidad Internacional del Ecuador.

Resumen

La Agenda 2030 promueve un desarrollo sostenible, inclusivo y en armonía con el medio ambiente. Para lograrlo, es necesario evaluar y mejorar la sostenibilidad de las ciudades. En este estudio se evaluó la sustentabilidad urbana de una ciudad intermedia en el contexto latinoamericano, para lo cual se tomó un sector piloto en la ciudad de Loja (Ecuador). Se utilizó la metodología de Evaluación de la Sustentabilidad Urbana a través de indicadores de densificación urbana sustentable. Se recopiló información del sector y se aplicaron geoprocessos en QGis para visualizar y obtener indicadores de diversidad de uso y vivienda, accesibilidad peatonal, verde urbano e integración socioespacial. Los resultados revelaron valores bastante inferiores a los óptimos propuestos: cinco de los ocho indicadores alcanzan el valor óptimo en subsectores del área del estudio y tres indicadores no lo alcanzan. El Índice de Densificación Urbana Sustentable es inferior a la mitad del valor referencial. En conclusión, el estudio muestra cuán bajo es el desarrollo urbano desde la visión de la sustentabilidad en un sector representativo de la ciudad, esto resalta la necesidad de realizar mediciones para establecer objetivos que orienten las políticas de planificación hacia la sustentabilidad y tiendan a disminuir las desigualdades urbanas.

Palabras clave: sostenibilidad urbana, indicadores urbanos, desarrollo urbano, ciudad intermedia, evaluación

Autora

Vanessa Janett Vélez Alvear

Arquitecta por la UTPL (2005), Máster en Urbanismo y ordenamiento territorial, Universidad París IV-Sorbona (Francia, 2010), Máster en Estrategias Territoriales y Políticas Públicas, Instituto de Urbanismo de París (Francia, 2014). Se ha desempeñado como arquitecta-urbanista en agencias profesionales de Ecuador y de Francia para el desarrollo de proyectos arquitectónicos, de diseño y ordenamiento urbano y de vivienda de interés social. Es docente investigadora en la Escuela de Arquitectura de la Universidad Internacional del Ecuador Sede Loja desde 2016, donde pertenece al grupo de investigación DUCI.

Maria Salas Root

Arquitecta por la Universidad de Cuenca (2006) y Máster en Arquitectura, Energía y Medio Ambiente por la Universidad Politécnica de Catalunya (2016). Ha desarrollado su experiencia profesional en el -ámbito del diseño arquitectónico, comercial y residencial; y la planificación urbana. Ha sido docente universitario de grado en la Universidad Internacional del Ecuador sede Loja, y ha trabajando en varios estudios de arquitectura de Ecuador, España y Estados Unidos. Actualmente, se desempeña como diseñadora de proyectos en la firma Ci Design, Inc, en Carolina del Norte, Estados Unidos.

Andrea Paulina Ordóñez León

Arquitecta por la UTPL (2004). Máster (2015) y PhD en Urbanismo (2018) por la Universidad Politécnica de Catalunya. Como funcionaria pública ha participado como proyectista y administradora de proyectos de intervención de edificios patrimoniales y espacio público. Ha sido docente de grado y posgrado en la Universidad Técnica Particular de Loja. Actualmente es docente de la Escuela de Arquitectura y Coordinadora de Investigación de la Universidad Internacional del Ecuador sede Loja. Miembro del grupo de investigación DUCI.

Abstract

The UN 2030 Agenda pursues sustainable development, inclusion, and in coherence with the environment. To achieve this, it is necessary to evaluate and improve the sustainability of the cities. This study evaluated urban sustainability in a pilot sector of the intermediate city of Loja (Ecuador). The used methodology was based on the System of Sustainable Urban Evaluation through urban densification indicators. To obtain occupancy indicators of use and occupancy, pedestrian accessibility, green spaces, and social interaction, data sources were gathered. The results revealed low index values when compared to the index values proposed: five indexes show optimum values in portions of the area of study while three indexes did not reach acceptable values. The Urban Densification Index value is lower compared to the referent index. The study indicates low sustainable index-values of urban development in the pilot sector analyzed. These results make evident the need to quantify sustainability indexes within the city as a base to define objectives that guide the city planning towards sustainability and urban equality.

Keywords: Urban sustainability, urban indicators, urban development, intermediate city, evaluation

Résumé

L'Agenda 2030 promeut un développement durable et inclusif en harmonie avec l'environnement. Pour y parvenir, il est nécessaire d'évaluer et d'améliorer la durabilité des villes. Cette étude a mesuré la durabilité urbaine d'une ville intermédiaire dans le contexte latino-américain, en prenant un secteur pilote dans la ville de Loja (Équateur). La méthodologie utilisée, a été celle de l'Évaluation de la Durabilité Urbaine par l'application d'indicateurs de densification urbaine durable. Des informations sur le secteur ont été collectées et des géo processus ont été appliqués dans QGis pour visualiser et obtenir des indicateurs de diversité d'occupation du sol et de logement, d'accessibilité piétonne, de verdure urbaine et d'intégration socio-spatiale. Les résultats ont révélé des valeurs bien inférieures aux valeurs optimales proposées : cinq des huit indicateurs atteignent la valeur optimale dans des sous-secteurs de la zone d'étude et trois indicateurs ne l'atteignent pas. L'Indice de Densification Urbaine Durable est inférieur à la moitié de la valeur de référence.

En conclusion, l'étude montre à quel point le développement urbain est faible du point de vue de la durabilité dans un secteur représentatif de la ville, ce qui met en évidence la nécessité d'effectuer des mesures pour établir des objectifs qui guident les politiques d'aménagement vers la durabilité et cherchent à réduire les inégalités urbaines.

Resumo

A Agenda 2030 promove o desenvolvimento sustentável, inclusivo e em harmonia com o meio ambiente. Para isso, é necessário avaliar e melhorar a sustentabilidade das cidades. Neste estudo, avaliou-se a sustentabilidade urbana de uma cidade intermediária no contexto latino-americano, para o qual foi realizado um setor piloto na cidade de Loja (Equador). Foi utilizada a metodologia da Avaliação da Sustentabilidade Urbana por meio de indicadores de adensamento urbano sustentável. Foram coletadas informações do setor e aplicados geoprocessos no QGis para visualizar e obter indicadores de diversidade de uso e habitação, acessibilidade de pedestres, verde urbano e integração socioespacial. Os resultados revelaram valores muito inferiores aos ótimos propostos: cinco dos oito indicadores atingem o valor ótimo em subsetores da área de estudo e três indicadores não o atingem. O Índice de Adensamento Urbano Sustentável é menos da metade do valor de referência. Em conclusão, o estudo mostra o quanto baixo é o desenvolvimento urbano do ponto de vista da sustentabilidade em um setor representativo da cidade, o que destaca a necessidade de realizar medições para estabelecer objetivos que orientem as políticas de planejamento para a sustentabilidade e tendam a reduzir as desigualdades urbanas.

Palavras-chave: sustentabilidade urbana, indicadores urbanos, desenvolvimento urbano, cidade intermediária, avaliação



Mots-clés : durabilité urbaine, indicateurs urbains, développement urbain, ville intermédiaire, évaluation.

Introducción

En las últimas décadas el estudio de las ciudades ha estado íntimamente relacionado con la sostenibilidad, razón por la cual uno de los propósitos actuales de la sociedad es orientar el desarrollo urbano hacia lo sostenible. La Agenda 2030, promulgada por la ONU en 2016, y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son una herramienta de planificación para que los países y las ciudades reconduzcan su camino hacia un desarrollo sostenido, inclusivo y en armonía con el medio ambiente.

El desarrollo sostenible significa lograr un crecimiento equilibrado que aborde las necesidades humanas y la mejora de la calidad de vida; al mismo tiempo, los recursos naturales deben utilizarse con una frecuencia y un grado en que puedan ser sostenidos por la capacidad regenerativa del ecosistema (Verma & Raghubanshi, 2018). Las ciudades presentan un crecimiento físico expansivo y un desequilibrio entre recursos y territorio a partir de la integración de combustibles fósiles en las actividades humanas, lo que se opone a lo sostenible (Ferrari, 2013); en ese sentido, la implementación de los ODS requiere entender los desequilibrios producidos por la urbanización. La sostenibilidad, por tanto, es un factor importante e influyente en las decisiones políticas, por ello han aparecido numerosos métodos, técnicas e instrumentos para su evaluación; a través de ellos se pueden determinar las líneas de trabajo a desarrollar para que una ciudad sea más sostenible (Motos Cascales & Jiménez Gómez, 2016).

El desarrollo sostenible significa lograr un crecimiento equilibrado que aborde las necesidades humanas y la mejora de la calidad de vida; al mismo tiempo, los recursos naturales deben utilizarse con una frecuencia y un grado en que puedan ser sostenidos por la capacidad regenerativa del ecosistema (Verma & Raghubanshi, 2018).

En el ámbito de la sostenibilidad urbana, la arquitectura y el urbanismo tienen un rol clave en la medida en que puedan desarrollar ambientes urbanos eficientes basados en estrategias de sostenibilidad (Weisser et al., 2022). Es por eso que el desarrollo urbano sostenible requiere cuantificación desarrollada con la ayuda de indicadores de sostenibilidad que permitan evaluar a las ciudades (Verma & Raghubanshi, 2018). En esta temática es común encontrar los términos 'sustentabilidad' y 'sostenibilidad'. Varios autores y organizaciones internacionales utilizan sostenibilidad, mientras que otros manejan sustentabilidad, como es el caso de la metodología de referencia. En este estudio no se debate la relevancia de cada término, sino que se asume su equivalencia.

Indicadores de Sostenibilidad

Los indicadores urbanos son instrumentos conceptuales que permiten modelizar la realidad urbana y expresar, a través de parámetros cuantitativos, las condiciones de funcionamiento de una ciudad (Feria Toribio, 2006). Su importancia radica en que simplifican una realidad compleja, pues se centran en aspectos relevantes de manera que la información queda reducida a un número manejable de parámetros (Nacif, 2016); es decir, que los sistemas de indicadores permiten integrar muchos datos otorgando mayor información por su capacidad de síntesis, accesibilidad y comprensión. Esta reducción dimensional de datos los convierte en elementos de suma utilidad para evaluar zonas urbanas. Además, poseen relevancia política al permitir correlacionar las bases de la sostenibilidad ambiental, social y económica con los objetivos políticos (Arnet Callealta & Naranjo Escudero, 2020).

En la actualidad los indicadores disponibles para evaluar la sostenibilidad urbana son numerosos, ya que cada país establece su propia lista según las características de sus ciudades, generándose incluso una 'industria de indicadores' que deriva de la incomprendión del concepto de sostenibilidad, la disponibilidad de datos y la variedad de propósitos para los cuales se utilizan las mediciones de sustentabilidad (Merino-Saum et al., 2020). The centrality of cities in the global sustainability challenge is widely acknowledged, and numerous initiatives have been developed worldwide for monitoring and comparing the sustainability performance of urban areas. However, the escalating abundance of indicators makes it difficult to understand what really counts in urban sustainability and how to properly select the most suitable indicators. By methodically collecting and mapping the diversity of available indicators, our work aims to elucidate the emphases, as well as the gaps, that exist in the way urban sustainability is currently translated into metrics, and to draw instructive lessons to support the development of future indicator sets. Representing the most comprehensive study ever performed in the field, this analysis relies on both an innovative research approach entailing multi- and cross-typological systematic analysis of indicators and an extensive data sample comprising 67 indicator sets (for a total of 2847 indicators).

La medición de la forma urbana sostenible ha avanzado y evolucionado; autores como Frey (1999), Farr (2008), Karimi (2013), Rueda (2011), Luederitz, Lang & Von Wehrden (2013), Ryn, Sim Van Der & Calthorpe (2008), Zumelzu y Doevedans (2016) han abordado la medición de la sostenibilidad no solo a partir de la valoración de las características físicas del espacio urbano, sino también de la consideración de aspectos como densidad, diversidad, centralidad y conectividad, en relación con la configuración del medioambiente social y su interacción en la escala de barrio (Talen, 2011). Esta visión integradora entre los usos y usuarios es parte esencial de la noción de forma urbana sostenible en la actualidad (Zumelzu & Espinoza, 2019).

Una metodología de indicadores de sostenibilidad que evalúa la forma urbana es la propuesta por Salvador Rueda, quien en su modelo 'Urbanismo Ecológico' (Rueda Palenzuela, 2011), tras analizar comparativamente diversos sistemas urbanos, afirma que el modelo que mejor se ajusta al principio de eficiencia y habitabilidad urbanos es la ciudad "compacta en su morfología, compleja en su organización, eficiente metabólicamente y cohesionada socialmente" (Rueda

Palenzuela, 2011, párr. 33). Además, este autor hace énfasis en que los indicadores orientados a medir la sostenibilidad urbana sirven para generar una planificación que mejora la eficiencia y la habitabilidad.

Orientar las ciudades hacia la sostenibilidad requiere, por lo tanto, plantear objetivos y metas a partir de mediciones adecuadas. La sostenibilidad urbana es una tendencia que se está aplicando en muchas ciudades, sin embargo, esto no quiere decir que los sistemas de indicadores utilizados para medir la sostenibilidad se puedan trasladar indistintamente de un contexto a otro. Los métodos de evaluación de la sostenibilidad urbana surgieron de métodos de evaluación de edificios propuestos en países desarrollados, razón por la cual están sesgados en relación con las dimensiones ambientales más que con las sociales y económicas de la sostenibilidad (Quesada Molina, 2018). En este sentido la evaluación de la sostenibilidad urbana en los países en desarrollo debe considerar los contextos locales por las necesidades y prioridades que presentan, que incluyen aspectos socioeconómicos y de infraestructura, en contraposición a los países del norte global donde predomina el enfoque 'ecológico' (Ameen & Mourshed, 2019).

Lo más relevante de la evaluación de la sostenibilidad urbana mediante indicadores es que sus resultados pueden coadyuvar a la construcción de sistemas autorregulados sostenibles que integran el desarrollo urbano y la protección del medio ambiente, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones en todos los niveles (Hiremath et al., 2013).

Sostenibilidad y Ciudades Intermedias en Latinoamérica

En la actualidad, el 80% de la población de Latinoamérica es urbana. Del total de la población de América Latina el 32% vive en ciudades intermedias (CAF, 2019). Las ciudades intermedias latinoamericanas actúan como centros de interacción entre las grandes urbes y el campo (Otero-Ortega & Llop-Torne, 2020), tienen cada vez un mayor protagonismo en la economía llegando a concentrar hasta el 17% del PIB, tienen una tasa de crecimiento superior que las ciudades grandes y son más dinámicas que estas últimas (CAF, 2019). Sin embargo, el crecimiento que han experimentado en las últimas décadas es desigual económica y físicamente; en términos físicos esto se traduce en un irregular suministro de servicios públicos, equipamientos e infraestructuras; esta situación crea ineficiencias e inequidades que inciden en la calidad del medio urbano y de vida de sus habitantes (Cuenin & Silva, 2010).

Con estos antecedentes, las ciudades intermedias requieren plantear una planificación sostenible, pues los problemas ligados a los desplazamientos urbano-rurales, el deterioro del medio ambiente, la contaminación ambiental, el deficiente ordenamiento urbano, la congestión vehicular y la delincuencia, entre otros, deben prevenirse o enfrentarse para obtener ciudades más saludables (Moreno García & Seguel, 2019).

Según varios organismos de desarrollo, a pesar de estos problemas propios del crecimiento urbano contemporáneo, es en las ciudades intermedias donde se ha visto el potencial para corregirlos con mayor éxito. Organismos como el BID, la CAF o la Cooperación Alemana GIZ han dispuesto invertir en investigación y ejecución de proyectos que abarcan seguridad, productividad, cultura, planificación y desarrollo urbano, con la finalidad de incidir en la mejora de las condiciones de vida. Las condiciones particulares de cada ciudad deben orientar la formulación de indicadores que guíen un desarrollo sostenible, orientado a las funciones que estas cumplen con su territorio de intermediación y apoyado por instrumentos de planificación y financiación, para garantizar su aplicabilidad a las condiciones puntuales de la ciudad intermedia (Otero-Ortega & Llop-Torne, 2020).

El proceso de planificar, gestionar, mejorar el desarrollo urbano y aplicar un modelo más sostenible de una ciudad requiere de la implementación de diversas herramientas que permitan alcanzar la sostenibilidad. Un instrumento fundamental utilizado en este proceso es el de los sistemas de indicadores de sostenibilidad, que permiten evaluar el grado de cumplimiento de altos estándares de sostenibilidad tomando como referencia modelos urbanos más sostenibles (Azócar Weisser et al., 2022).

Como ya se ha dicho, en América Latina la mayor cantidad de ciudades corresponden a las de tamaño intermedio y se considera al barrio como la unidad sostenible básica (Hermida Palacios et al., 2015; Zumelzu & Espinoza, 2019), los barrios poseen características específicas que imprimen una relación de particularidad frente al conjunto de la ciudad, una morfología distintiva, la unión de actividades que permite el desarrollo de una cierta autonomía funcional y el establecimiento de relaciones sociales entre sus habitantes y el territorio (Zumelzu & Espinoza, 2019).

A nivel latinoamericano, el desarrollo y puesta en práctica de estos instrumentos de medición no han sido muy avanzados; es en México, Chile y Brasil donde principalmente se impulsan sistemas de indicadores

enfocados al desarrollo urbano sostenible (Peralta Arias, 2020). Peralta Arias (2020) menciona como referentes de aplicación de estos sistemas ciudades como Puebla, Monterrey, Buenos Aires, Santiago, Bogotá, Medellín, Quito, Porto Alegre y Curitiba. En la escala de las ciudades intermedias latinoamericanas, se han identificado estudios sobre sostenibilidad urbana a partir de indicadores en ciudades como Cuenca (Hermida Palacios et al., 2015; Orellana & Osorio, 2014) y Cantón Valencia (Nieto Cañarte et al., 2022) en Ecuador; Temuco, en Chile (CH) (Azócar Weisser et al., 2022; García & Seguel, 2019; Zumelzu & Espinoza, 2019), y Mar de Plata y Gran San Juan, en Argentina (Zulaica, 2019; Nacif, 2016).

En el caso de Ecuador se pueden mencionar Quito y Cuenca. Quito, a través de la Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano, ha establecido un Sistema de Indicadores de Ciudad Sostenible que contempla indicadores tanto urbanos como rurales, incorporando la Huella Ecológica como un elemento transversal al análisis de la realidad urbana y rural (Peralta Arias, 2020) en donde los grandes desafíos a enfrentar están marcados por el cambio climático, el crecimiento poblacional y la urbanización acelerada, cuyas secuelas van de la mano del consumo irracional de recursos, la contaminación, la desigualdad y la pobreza. En Latinoamérica, esta situación se ve reflejada en un crecimiento urbano discontinuo, periferias pobres, bajas densidades, déficit de infraestructuras y servicios, entre otros factores que han sido considerados detonantes de problemas socio ambientales y de salud de su población; hechos que exigen ser tratados mediante procesos de planeamiento más integrales, que incluyan criterios de sostenibilidad y mecanismos de medición como indicadores e índices de sostenibilidad, para que ayuden a forjar ciudades y territorios más sostenibles. La investigación tiene como objetivo contrastar la realidad latinoamericana con otras realidades ya destacadas en el tema como la europea a través del caso español, con el fin de superar la visión sectorial del análisis. Los aportes más relevantes, se conjugan en una batería de indicadores referenciales con énfasis en la dimensión física ambiental, que podrían ser útiles al momento de plantear un modelo de Unidad Barrial Sostenible (UBS. En Cuenca, el grupo de investigación Llactalab, con base en el 'Sistema de Indicadores y Condicionantes para Ciudades Medianas y Grandes', aplicado en ciudades españolas, ha desarrollado un Sistema de Evaluación de la Sustentabilidad Urbana a través de 20 indicadores que miden la densificación urbana sostenible; el sistema ha sido adaptado a las ciudades latinoamericanas a partir de cuatro ejes: compacidad, complejidad, eficiencia y cohesión social (Hermida Palacios et al., 2015).

La ciudad de Loja, en Ecuador, se categoriza como ciudad intermedia; según el último Censo de población (INEC, 2010), tiene 170,280 habitantes, y, de acuerdo con las proyecciones del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), en 2020 la población será de 226,531 habitantes. La densidad urbana de Loja se considera muy baja, de 30 hab/ha (Municipio de Loja et al., 2019), si se compara con los estándares internacionales de 120 hab/ha como una densidad urbana adecuada (Gómez Piovano & Mesa, 2017). La mancha urbana de Loja presenta un crecimiento muy elevado respecto al resto del país: la ciudad creció un 82% entre 2001 y 2014, lo que representa un inefficiente consumo del suelo (Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos, 2015). Esta información da indicios de la necesidad de tomar medidas respecto al crecimiento urbano.

En cuanto a la sostenibilidad, el gobierno local ha puesto en marcha en las últimas décadas algunos programas e iniciativas para implementarla, tales como la gestión integral de los residuos sólidos, la implementación de un Sistema Integrado de Transporte Público, la producción de energía limpia a través de la Central eólica Villonaco o la realización de campañas de reforestación. Estas iniciativas emblemáticas han dado a la ciudad el calificativo de 'Ciudad Ecológica', sin embargo, estas acciones se concentran mayoritariamente en el aspecto medioambiental y no se fundamentan en un estudio que determine los puntos más débiles en cuanto a la sostenibilidad de la ciudad. A pesar de evidenciar mejoras en este ámbito dentro de la vida urbana, es innegable que los problemas sociales y territoriales siguen presentes. El consumo del suelo periurbano y rural a través de asentamientos informales; el problema de la vivienda social; la segregación física y social de los barrios marginales, o la carencia de equipamientos y áreas verdes son algunos de los problemas territoriales que deben ser considerados dentro de una planificación integral que busque alcanzar la sostenibilidad de la ciudad.

En Ecuador, la responsabilidad de llevar a cabo la planificación del desarrollo y la organización territorial recae en los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs), presentes en varios niveles de la estructura territorial. Este proceso se realiza a través de la elaboración de planes ajustados a las dimensiones y particularidades de cada zona. Siguiendo las regulaciones establecidas en las leyes de ordenamiento y planificación territorial, así como

en línea con el objetivo nacional de implementar la Agenda Hábitat Sostenible del Ecuador 2036 (AHSE 2036), los GADs municipales están encargados de desarrollar los instrumentos necesarios para la planificación territorial y para fomentar un sistema de gobernanza que incorpore los ODS. En otras palabras, deben orientar sus estrategias de planificación hacia la sostenibilidad. Para lograr esto, es esencial que se cuente con diagnósticos técnicos sólidos, como la evaluación propuesta en el presente estudio.

Por su escala y niveles de urbanización, las ciudades intermedias tienen gran potencial para incrementar la sostenibilidad de sus sistemas, sin embargo, proponer las medidas adecuadas para alcanzarla solo es posible si se conoce el nivel de partida (Quesada Molina, 2018). El objetivo de la presente investigación es aplicar un sistema de indicadores para medir la sostenibilidad de una ciudad intermedia, el caso de estudio se localiza en Loja, Ecuador. En la sección 2 se presenta la metodología desarrollada; en la sección 3, los resultados y, finalmente, en la sección 4, la discusión y las conclusiones.

Metodología

La investigación se desarrolló en base a la metodología de Hermida Palacios et al. (2015), 'Sistema de Evaluación de la Sustentabilidad Urbana', a través de indicadores de densificación urbana sustentable y de la evaluación de un área piloto de la ciudad de Loja. El proceso se estructuró en cinco fases como se muestra en el Gráfico 1.

Definición del Sistema de Indicadores de Sustentabilidad

El sistema de indicadores aplicado se compone de 20 indicadores que se organizan dentro de cuatro ejes: compacidad, complejidad, eficiencia y cohesión social. Estos indicadores se representan cartográficamente, a través de una malla regular hexagonal de 346.41m de diámetro, de acuerdo a la actualización de la metodología realizada en 2020 con la herramienta Sis Urbano (LLACTA LAB, 2020), en la que se agregan los valores de cada indicador por cada una de las celdas. Además, se excluyen las celdas que intersecan con el perímetro para evitar el efecto de borde.

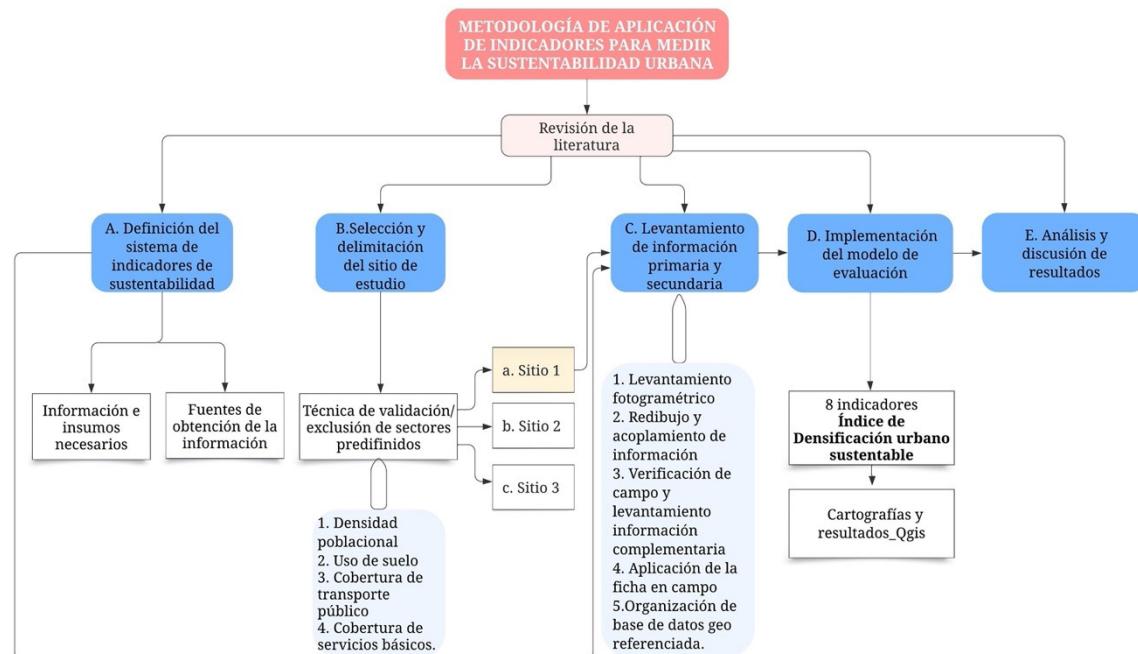


Gráfico 1. Esquema metodológico de la investigación

Fuente: Elaboración propia con base en Hermida Palacios et al., 2015.

En este artículo se presentan los resultados de ocho de los 20 indicadores que conforman el Índice de Densificación Urbana Sustentable (IDUS) (ver Tabla 1).

Selección del Sitio de Estudio

Para la selección de sitio se aplica una técnica de validación/exclusión en la que se verifica el cumplimiento o incumplimiento de las condiciones requeridas. Este proceso se desarrolla evaluando cuatro parámetros: densidad poblacional, usos de suelo, cobertura de transporte público y cobertura de servicios básicos. Inicialmente, se determinaron tres zonas de estudio ubicadas dentro del perímetro urbano de Loja: Punzara, Sucre y El Valle, determinándose que la zona de Punzara (ver Gráfico 2) es la más idónea para la realización del estudio, por cumplir con los criterios de validación. Además, este sector tiene un grado de consolidación que permite aún su crecimiento con nuevos criterios que se apeguen a la sustentabilidad urbana.

Levantamiento de Información Primaria y Secundaria

En el sitio validado para el estudio se contabilizaron 5,900 predios en un área de 305 ha. Dada la extensión del área de estudio para el levantamiento de informa-

ción primaria y secundaria fue necesario plantear un proceso sistemático de cinco pasos: levantamiento fotogramétrico del sitio; redibujo y acoplamiento de la imagen catastral a la ortofoto; verificación de campo y levantamiento de información complementaria; aplicación de ficha sobre usos de suelo, y digitalización y constitución de la base de datos georreferenciada.

El levantamiento fotogramétrico del sector se complementó con la digitalización de la información catastral en herramientas CAD, la cual se acopló al plano predial georreferenciado. En la fase de campo se realizó la verificación de datos y el levantamiento de información mediante un formulario en la herramienta KoboToolbox, el mismo que fue llenado por los encuestadores directamente en sus smartphones. La información obtenida permitió desarrollar las bases de datos que se procesaron en el software QGIS para realizar el cálculo de indicadores y generar las cartografías.

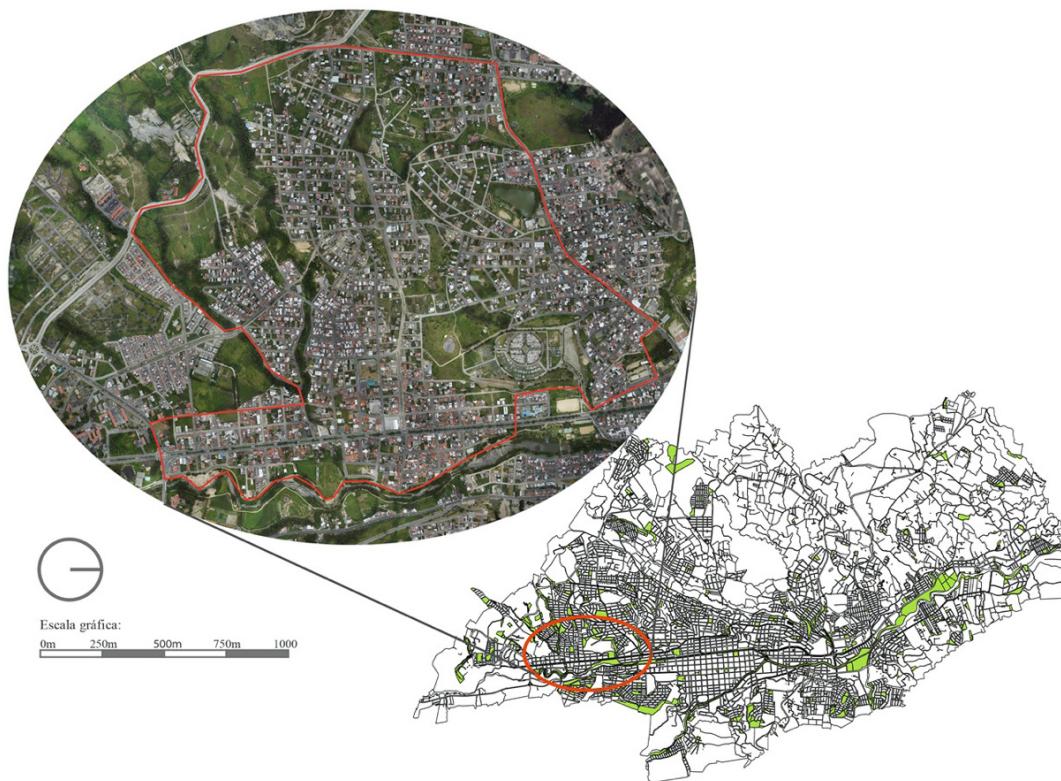


Gráfico 2. Ubicación del sitio en la ciudad

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Implementación del Modelo de Evaluación

La implementación del modelo de evaluación requiere de la aplicación de un conjunto de geo-procesos de análisis espacial mediante sistemas de información geográfica. Cada geo-proceso toma como datos de entrada la malla de análisis, las capas de datos geográficos y las tablas alfanuméricas, y entrega como resultado los valores del indicador referenciados a cada celda de la malla.

Es pertinente indicar que para la aplicación de los indicadores 19 y 20 se requiere del cálculo del ICV (Índice de condiciones de vida), para lo cual se utilizaron los datos del Censo de población y vivienda (INEC, 2010) mediante una ecuación propuesta por Orellana & Osorio (2014) en el software RStudio.

La fórmula utilizada para el cálculo del IDUS de acuerdo a Hermida Palaciosn et al. (2015) es:

$$\text{IDUS} = \frac{\text{SI Complejidad y Vivienda} + \text{SI Accesibilidad peatonal} + \text{SI Integración socioespacial}}{4}$$

Resultados

Los resultados obtenidos se presentan en nueve cartografías, una por cada uno de los ocho indicadores, y una cartografía de síntesis con los valores obtenidos en el IDUS. Los resultados se representan, por una parte, de manera cuantitativa en la Tabla 1, a través de la mediana obtenida de todas las celdas; y, por otra, se representan espacialmente a través de cartografías compuestas por una malla hexagonal, donde cada celda representa el valor obtenido con la aplicación de la fórmula del indicador correspondiente. En el Gráfico 3 se presentan cuatro de los ocho indicadores.

Subíndice Diversidad de Uso y Vivienda

La densidad urbana de viviendas en el sitio de estudio es bastante baja. En efecto, se tiene que el 70% de las celdas se ubica en el rango mínimo de 0-10 viv/ha y el 18% en el rango de 10-20 viv/ha. Las celdas

Código	Eje	Nombre indicador	Valor obtenido caso de estudio (mediana)	Valor óptimo propuesto
01	Subíndice diversidad de uso y vivienda	Densidad urbana de viviendas	4,2	>40 viv/ha
02		Complejidad urbana	1,3	>4
04	Subíndice de accesibilidad peatonal	Reparto viario público peatonal	21,9%	>75%
05		Proximidad a Redes de Transporte Alternativo	0%	100%
14	Subíndice verde	Superficie verde por Habitante	0%	>15m ² /hab
17		Proximidad simultánea a tres tipos de Áreas verdes	0,03%	100%
19	Subíndice integración socioespacial	Porcentaje de viviendas con carencias	67%	0%
20		Segregación espacial	0,34	0,76-1,25
IDUS			0,14	1

Tabla 1. Resultados síntesis de indicadores vs Valor óptimo propuesto

Fuente: Elaboración propia, 2023.

de mayor densidad (40-50 viv/ha; 50-60 viv/ha) representan solamente el 5.6% y se ubican en la parte centro-sur del sitio de estudio, en sectores de desarrollo reciente donde se han edificado en los últimos años proyectos inmobiliarios privados.

En cuanto a la diversidad de usos de suelo, el sitio de estudio presenta también niveles bajos al tener un predominio del uso residencial. El nivel máximo de complejidad urbana en el sector corresponde al rango 3-4 y solo se representa por el 4.5% de las celdas. Las celdas que presentan mayores niveles de complejidad urbana se ubican a lo largo de las vías de mayor jerarquía y dinamismo, y en la zona con mayor densidad de vivienda destacándose la presencia de comercios y servicios complementarios a la vivienda.

Subíndice de Accesibilidad Peatonal.

El valor máximo obtenido para el sector en cuanto a la accesibilidad peatonal es del 50%, contra el 75% recomendado como valor referencial, lo que muestra un déficit importante del viario destinado exclusivamente al peatón. Es así que la mayoría de las celdas (69%) presenta valores del 10% al 40%, mientras que solamente el 3.3% llega al 50%. Los valores más al-

tos se ubican en los sectores más consolidados donde predomina el uso residencial. Estos resultados reflejan las características del espacio público de los sectores que, al encontrarse en proceso de consolidación, no cuentan con un espacio viario completo y carecen, en varios tramos, de aceras y/o bordillos.

En cuanto a la proximidad a redes de transporte alternativo, es importante destacar que la ciudad de Loja no cuenta con 3 o más redes de transportes alternativos que abastecan su área urbana como plantea el indicador. El sistema de transporte público se desarrolla principalmente en sentido norte-sur, llegando de manera limitada a los barrios ubicados al este y oeste de la urbe. Así mismo, la red de ciclovías se limita al área central de la ciudad. En correspondencia con lo descrito a nivel urbano, la mayor parte del sitio de estudio (89.8% de las celdas) presenta el nivel más bajo en este indicador debido a que se cuenta únicamente con dos redes de transporte alternativo al vehículo: buses de transporte público y senderos peatonales.

Las celdas con mayores niveles de proximidad a estas redes (10.2%) están aledañas a los ejes viales principales donde se ubican las paradas de bus y a los espacios recreativos con senderos que se suman a la red de aceras que conforman la trama urbana.

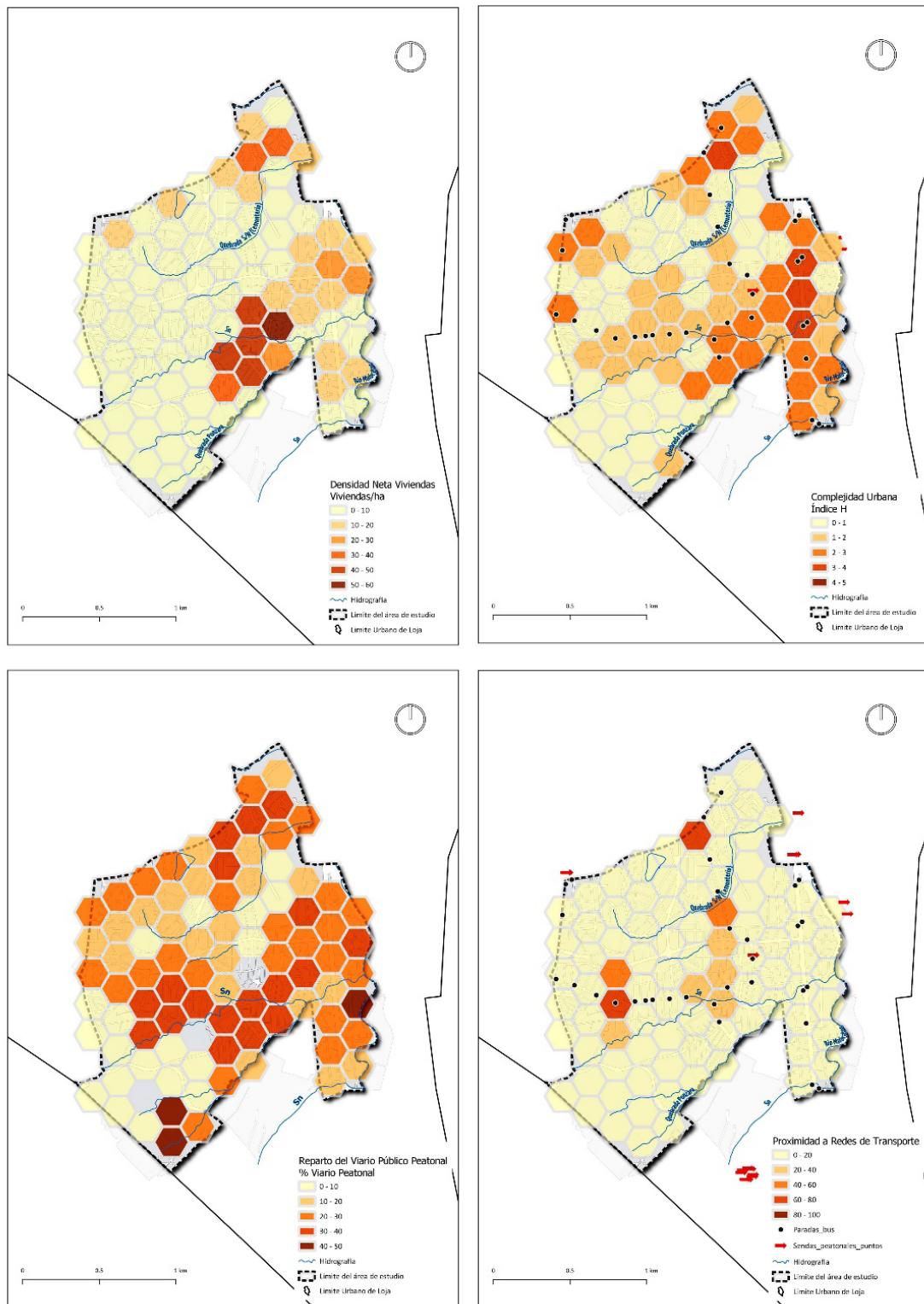


Gráfico 3. Representación espacial de los índices de densidad de viviendas, complejidad urbana, vial público peatonal, proximidad a redes de transporte público

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Subíndice Verde.

Solo el 12.3% de celdas presenta valores óptimos de superficie verde por habitante ($>15\text{m}^2/\text{hab}$), y se trata de áreas que corresponden a sectores aledaños a espacios verdes recreativos o áreas naturales como quebradas. La mayoría de las celdas (84%) corresponde al rango 0-5 m^2/hab , lo cual permite evidenciar que el sitio presenta un área verde insuficiente para el número de habitantes y que es coherente con el valor del Índice Verde urbano (IVU) establecido por el INEC (2012) para el cantón Loja, el cual es de 3.38 m^2/hab .

Así mismo, se tiene que el 16.8% de las celdas alcanza los valores más elevados de proximidad simultánea a tres tipos de áreas verdes contra el 100% recomendado en los valores referenciales. Estas celdas se ubican en la cercanía de las riberas de quebradas o de parques barriales del sector. Los resultados muestran que, pese a la presencia de algunos parques barriales y del Parque Lineal como parque urbano de la ciudad, la mayoría de las celdas del sector no tiene diversidad de espacios verdes recreativos.

Subíndice Integración Socio-espacial.

La presencia de viviendas con carencias es generalizada en el sitio de estudio, destacando que no se tiene ninguna celda que presente el valor recomendable del 0%. Este resultado confirma los datos generales de la ciudad que reflejan un déficit en la satisfacción de necesidades de la población en la zona de estudio, tomando en consideración el Índice de condiciones de vida (ICV) que mide cuatro elementos: la calidad de la vivienda, los servicios públicos, la educación y la afiliación a servicios de salud.

En cuanto a la segregación espacial, por una parte se pueden apreciar zonas de exclusión de la población, debido a la concentración de viviendas con menores carencias (<0.75) que se ubican principalmente hacia la parte sureste del sector de estudio y que coinciden con un tejido urbano conformado por un parcelario de grandes dimensiones destinado a la residencia unifamiliar aislada. Por otra parte, se identifican zonas de segregación, es decir, de concentración de viviendas con mayores carencias (>1.51) que están dispersas en la zona central y noroeste del sector de estudio, y que coinciden con los sectores que se encuentran en el proceso de consolidación.

Índice de Densificación Urbana Sostenible.

Finalmente se calculó el IDUS con la finalidad de obtener un valor relativo de la sustentabilidad del tejido urbano en cuanto a su densidad, considerando resultados de los cuatro campos antes mencionados y promediándolos.

Se tiene que el sector de estudio presenta un valor sumamente bajo ya que el 31% de las celdas se ubica en el rango de 0-0.1 y se ubican de manera indistinta en todo el sector de estudio sin mostrar un patrón definido. De la misma manera, se ubica el 25.8% de las celdas que presentan un valor comprendido entre 0.20 -0.30, y apenas el 3.37% de celdas alcanza el valor más alto comprendido entre 0.30-0.45; de una manera general se obtiene una mediana del 0.14, lo cual evidencia cuán bajo es el IDUS en el sector de estudio (Ver Gráfico 4).

Discusión y Conclusiones

En todos los indicadores existe un alto porcentaje de celdas muy por debajo del valor óptimo propuesto. El IDUS como indicador total es sumamente deficiente, pues al analizar los resultados parciales de los ocho indicadores con los que se formula, ninguno tiene al menos una celda con el valor óptimo, y, al analizar la mediana obtenida de todas las celdas, no se llega a alcanzar incluso la mitad.

Específicamente sobre los indicadores de uso y diversidad, los bajos niveles responden a la baja densidad, a la discontinuidad y a la fragmentación del crecimiento urbano; estas condiciones no son exclusivas de este sector en particular, sino que se encuentran presentes en otros sectores de la zona intermedia de la ciudad.

Esta situación responde a la ausencia de una política local clara en cuanto al aprovechamiento urbanístico del suelo consolidado o en proceso de consolidación, pues en el Plan de Uso y Gestión del Suelo (PUGS, 2021) se plantean algunos instrumentos de gestión y planificación, pero no se cuenta con la normativa que permita su ejecución. Entre los instrumentos propuestos están las unidades de actuación urbanística

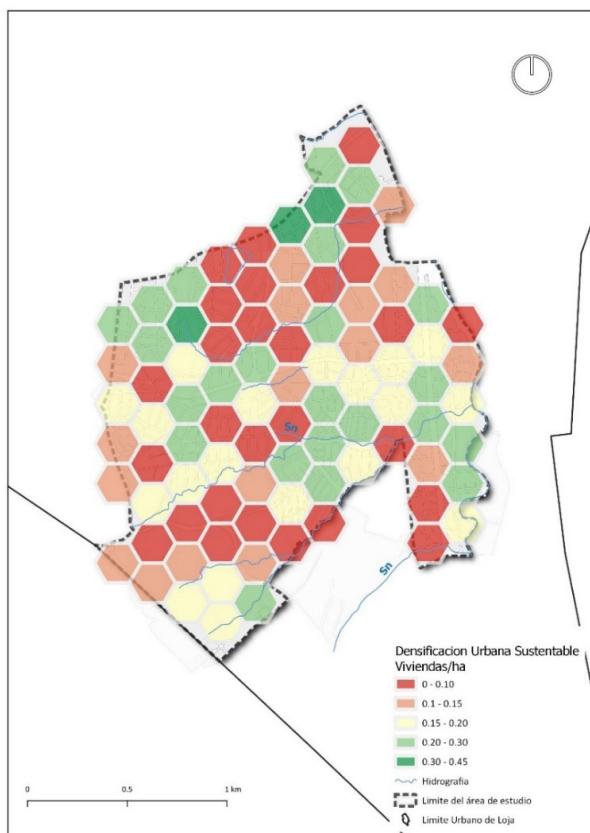


Gráfico 4. Representación espacial del IDUS.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

y los planes parciales que figuran como lineamientos a favor del desarrollo urbano sostenible, pero en la realidad se orientan a distribución de las cargas y beneficios (aprovechamiento y valor de suelo) y no se vinculan con los objetivos de sostenibilidad urbana. Esto puede responder a que no se cuenta con estudios o diagnósticos que permitan establecer puntos de partida (Valdivia Loro, 2019).

Con respecto a los indicadores del reparto del viajero, el espacio destinado al peatón es poco accesible y mínimo; esto responde a que, aunque exista edificación, la urbanización no está completa, las vías no tienen aceras o están incompletas en sus elementos estructurantes. En cuanto al índice de proximidad a transporte alternativo, la dotación simultánea es nula, aunque esto no signifique que no exista transporte alternativo en la ciudad. Además, se ve limitada debido a la dispersión de las paradas de bus que reducen la accesibilidad a esta red de transporte.

El acceso al verde urbano y la diversidad de los espacios recreativos de igual manera resulta deficiente, destacándose que las áreas verdes existentes no están tratadas y no contienen un programa de uso. Así mismo, un porcentaje significativo del verde urbano corresponde al margen de quebradas que no son accesibles. En relación con la planificación actual, el PUGS 2021, propone la conformación del Sistema Verde Urbano como un componente estructurante de la ciudad. Sin embargo, el planteamiento se limita a establecer las tipologías de áreas verdes en la ciudad, actuales y en propuesta, pero no se evidencia un plan de acción claro para su implementación. En cuanto al subíndice de integración socio espacial, la presencia de viviendas con carencias es generalizada, lo cual está directamente relacionado con el déficit acceso a servicios básicos y al proceso de urbanización sin regulación.

Considerando los resultados de estudios realizados en otras ciudades intermedias latinoamericanas se tiene, por una parte, que en comparación con el caso de Cuenca (Ecuador), donde se determina un IDUS bajo al alcanzar como valor máximo 0.6 (Hermida Palacios et al., 2015), los resultados de todos los valores de los indicadores son considerablemente más bajos en Loja. Por otra parte, comparado con el caso de Temuco (Chile) (Azocar Weisser et al., 2022), que utiliza indicadores similares, se identifican los resultados de tres indicadores en común: el reparto del viajero público, la complejidad urbana (equilibrio entre actividades y residencia) y la superficie verde por habitante. El análisis muestra que, al igual que en el caso de estudio, los barrios analizados en Temuco presentan también valores bastante inferiores a los referenciales.

El estudio desarrollado y la comparación con otros similares pone en evidencia los desequilibrios urbanos presentes en las ciudades intermedias en cuanto a servicios, equipamientos e infraestructuras que inciden en la calidad del medio urbano y de vida de sus habitantes, presentándose además procesos de exclusión y segregación (Llop et al., 2019). La reducción de estas disparidades requiere que los gobiernos locales asuman un rol de liderazgo en términos control urbano y gobernanza para llevar a cabo políticas públicas equitativas sobre vivienda, provisión de servicios, infraestructuras y desarrollo económico (Otero Ortega y Llop Torne, 2020).

En síntesis, es crucial fortalecer la gobernanza local en favor de la sostenibilidad para que pueda ser eficaz en la planificación, gestión y desarrollo de las ciudades intermedias. En efecto, a pesar de los avances re-

gistrados en los últimos años se observa la propuesta de políticas sesgadas hacia el aspecto medio ambiental pero no se tiene una visión integral de desarrollo urbano sostenible que se refleje en los instrumentos que deberían permitir ejecutarla, como, por ejemplo, a nivel de normativa de construcción en áreas consolidadas o aquellas en proceso de consolidación. Resulta indispensable entonces reforzar el control y la regulación urbana a través de la dotación de herramientas legales, operacionales y técnicas para alcanzar los objetivos de sostenibilidad. Los resultados obtenidos en este estudio sugieren el desarrollo de una siguiente fase en donde se relacionen detalladamente dichos resultados con las políticas de planificación vigentes, con la finalidad de establecer pautas que permitan orientarlas de manera más eficiente hacia la sostenibilidad y la disminución de las desigualdades urbanas.

En consideración con las limitaciones experimentadas en el desarrollo de la investigación, resulta necesario corroborar los resultados obtenidos de manera cualitativa en el sitio de estudio. Asimismo, la desactualización de los datos del Censo de población (INEC 2010), provocan un cierto sesgo en los resultados y ameritan ser recalculados una vez que se disponga de la información censal actualizada.

El estudio revela que no es suficiente con implementar programas para el desarrollo sostenible de una ciudad. A pesar de que Loja es considerada a nivel nacional e incluso regional como una ‘ciudad ecológica’ por los programas que ha implementado, el estudio demuestra de manera objetiva que su nivel de sostenibilidad es bajo. Esto subraya la importancia de evaluar la sostenibilidad según las medidas propias que cada ciudad requiera como punto de partida para crear políticas y normativas de planificación (Valdivia Loro, 2019).

Referencias

- AMEEN, RAED FAWZI MOHAMMED, & MOURSHED, M. (2019). Urban sustainability assessment framework development: The ranking and weighting of sustainability indicators using analytic hierarchy process. *Sustainable Cities and Society*, 44, 356–366. <https://doi.org/10.1016/J.SCS.2018.10.020>
- ARNET CALLEALTA, V., & NARANJO ESCUDERO, E. (2020). Nueva sostenibilidad para los barrios de la gran metrópolis chilena. *Estoa. Revista de La Facultad de Arquitectura y Urbanismo de La Universidad de Cuenca*, 9, 145–163. <https://doi.org/10.18537/est.v009.n018.a08>
- AZÓCAR WEISSER, J., SILVA POBLETE, K., INOSTROZA SEGUEL, L., CABEZAS CORNEJO, A., & MORENO GARCÍA, R. (2022). Social and temporal patterns associated with urban sustainability indicators, Temuco, Chile. *Arquitectura Revista*, 18(2), 183–197. <https://doi.org/10.4013/ARQ.2022.182.04>
- CAF. (2019). *Ciudades intermedias y desarrollo en América Latina* | CAF. Noticias Corporación Andina de Fomento. <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2019/02/ciudades-intermedias-y-desarrollo-en-america-latina/>
- CUENIN, F., & SILVA, M. (2010). *Identificación y Fortalecimiento de Centralidades Urbanas*. El caso de Quito. <https://publications.iadb.org/es/identificacion-y-fortalecimiento-de-centralidades-urbanas-el-caso-de-quito>
- FERIA TORIBIO, J. M. (2006). Indicadores de sostenibilidad: un instrumento para la gestión urbana. In L. López Trigal, C. E. Relea Fernández, & J. Somoza Medin (Eds.), *La ciudad, nuevos procesos, nuevas respuestas. VI Coloquio de Geografía urbana* (pp. 241–253). <http://www.cervantesvirtual.com/nd/ark:/59851/bmc3n2h5>
- GARCÍA, R. M., & SEGUEL, L. I. (2019). Sostenibilidad urbana: análisis a escala barrial en la ciudad de Temuco, Chile. *Arquitectura Revista*, 15(1), 103–116. <https://doi.org/10.4013/ark.2019.151.06>
- GÓMEZ PIOVANO, J., & MESA, A. (2017). *Determinación de densidades urbanas sostenibles en base a metodología relativa al acceso solar: caso área metropolitana de Mendoza, Argentina*. Revista de Urbanismo. <https://doi.org/10.5354/0717-5051.2017.44367>
- HERMIDA PALACIOS, M. A., ORELLANA VINTIMILLA, D. A., CABRERA JARA, N. E., OSORIO GUERRERO, P., & CALLE FIGUEROA, C. (2015). *La ciudad es esto: medición y representación espacial para ciudades compactas y sostenibles*. Universidad de Cuenca. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/21564>
- HIREMATH, R. B., BALACHANDRA, P., KUMAR, B., BANSODE, S. S., & MURALI, J. (2013). Indicator-based urban sustainability-A review. *Energy for Sustainable Development*, 17(6), 555–563. <https://doi.org/10.1016/J.ESD.2013.08.004>
- LLACTA LAB. (2020). *SisUrbano - LlactaLAB – Universidad de Cuenca*. <https://llactalab.ucuenca.edu.ec/sisurbano/>
- LLOP, J. M., IGLESIAS, B. M., VARGAS, R., & BLANC, F. (2019). Las ciudades intermedias: concepto y dimensiones. *Ciudades*, 22(22), 23–43. <https://doi.org/10.24197/CIUDADES.22.2019.23-43>
- MERINO-SAUM, A., HALLA, P., SUPERTI, V., BOESCH, A., & BINDER, C. R. (2020). *Indicators for urban sustainability: Key lessons from a systematic analysis of 67 measurement initiatives*. Ecological Indicators, 119, 106879. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLIND.2020.106879>
- MORENO GARCÍA, R., & SEGUEL, L. I. (2019). Urban sustainability: analysis to scale neighborhood in the Temuco city, Chile. *ARQUITETURA*, 15(1). <https://doi.org/10.4013/ark.2019.151.06>
- MUNICIPIO DE LOJA, UTPL, & GIZ. (2019). *Laboratorio Urbano de Loja 2018* (L. Cedres (ed.)). Universidad Técnica Particular de Loja. https://bivica.org/files/5554_laboratorio-urbano-Loja_a.pdf
- NACIE, N. E. (2016). Diseño de indicadores urbanos de sustentabilidad. El caso del Gran San Juan en Argentina. *Urbano*, 19(34), 6–15. <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RU/article/view/2607>
- NIETO CAÑARTE, C. A., BURGOS CARPIO, B. A., ÁLVAREZ PEÑAFIEL, C. M., & SANABRIA YÉPEZ, C. V. (2022). *Indicadores de sostenibilidad urbana aplicados en Ecuador (Estudio de caso en el cantón Valencia)*. *Indicadores de Sostenibilidad Urbana Aplicados En Ecuador (Estudio de Caso En El Cantón Valencia)*. https://doi.org/10.37811/CL_W816
- OTERO-ORTEGA, A., & LLOP-TORNE, J. M. (2020). *La ciudad intermedia: crecimiento y dinámicas de desarrollo*. Territorios, 43SPE, 1–8. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/n.trt.vi43-Esp>
- PERALTA ARIAS, J. J. (2020). Sostenibilidad urbana en el contexto latinoamericano y en el europeo. *Cuadernos de Investigación Urbanística*, 0(131), 1–128. <https://doi.org/10.20868/ciur.2020.131.4465>
- QUESADA MOLINA, F. (2018). Desarrollo de nuevos métodos de Evaluación Sustentable de la edificación a partir de la revisión del Estado del Arte. *ACE: Architecture, City and Environment*, 13(37), 51–70. <https://doi.org/10.5821/ACE.13.37.4871>
- RUEDA PALENZUELA, S. (2011). *El urbanismo ecológico*. TRIA: Rivista Internazionale Di Cultura Urbanistica, 6, 127–140. <http://urban-e.aq.upm.es/articulos/ver/el-urbanismo-ecol-gico/completo>
- TALEN, E. (2011). Sprawl Retrofit: Sustainable Urban Form in Unsustainable Places. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 38(6), 952–978. <https://doi.org/10.1068/b37048>
- VALDIVIA LORO, A. (2019). Evaluación del índice de sostenibilidad urbana. Aplicación para Lima Metropolitana. *Bitácora Urbano Territorial*, 29(3), 135–144. <https://doi.org/10.15446/bitacora.v29n3.66568>
- ZULAICA, L. (2019). Is Mar del Plata (Argentina) a sustainable city? An evaluation of the sustainability of urban and peri-urban areas using indicators. *Sustentabilidad Em Debate*, 10(2), 10–27. <https://doi.org/10.18472/SUSTDEB.V10N2.2019.20646>
- ZUMELZU, A., & ESPINOZA, D. (2019). Elaboración de una metodología para evaluar sostenibilidad en barrios de ciudades intermedias en Chile. *Revista 180*, 44(44), 80–94. [https://doi.org/10.32995/REV180.NUM-44.\(2019\).ART-474](https://doi.org/10.32995/REV180.NUM-44.(2019).ART-474)

Lista de Acrónimos:

- AHSE:** Agenda Hábitat Sostenible del Ecuador
- BID:** Banco Interamericano de Desarrollo
- CAD:** Diseño Asistido por Ordenador
- CAF:** Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe
- GIZ:** Sociedad Alemana de Cooperación Internacional
- ICV:** Índice de Condiciones de Vida
- IDUS:** Índice de Desarrollo Urbano Sustentable
- INEC:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
- IVU:** Índice Verde Urbano
- ODS:** Objetivos de Desarrollo Sostenible
- ONU:** Organización de las Naciones Unidas
- PUGS:** Plan de Uso y Gestión del Suelo

