Patrones emergentes de informalidad en la morfogénesis urbana de las ciudades: revisión sistemática

Informal emerging patterns in the urban morphogenesis of cities: a systematic review

Kevin Harol Gregorio Durand
https://orcid.org/0000-0002-2930-0133
kgregoriod@ucvvirtual.edu.pe
Universidad César Vallejo
Trujillo, La Libertad. Perú

Susana Vanessa Vigil Requena
https://orcid.org/0000-0002-3813-4755
svigilr@ucvvirtual.edu.pe
Universidad César Vallejo
Trujillo, La Libertad. Perú

Juan Carlos Duharte Peredo
https://orcid.org/0000-0001-9311-5891
dperedoj15@ucvvirtual.edu.pe
Universidad César Vallejo
Trujillo, La Libertad. Perú

RESUMEN

Este artículo de revisión sistemática analiza los patrones emergentes de informalidad y su influencia en la morfogénesis urbana, con énfasis en la autoorganización y coevolución de los asentamientos informales en la configuración urbana. La metodología empleada sigue los lineamientos del método PRISMA, garantizando una revisión exhaustiva y estructurada de la literatura relevante. Entre los principales hallazgos, se destacan patrones de densificación vertical, la autoorganización de redes de acceso y las adaptaciones al contexto topográfico, que reflejan la capacidad de los asentamientos para evolucionar de forma incremental y adaptativa sin planificación formal. No obstante, se identificaron efectos adversos como la fragmentación urbana y la segregación espacial, fenómenos acentuados en América Latina, donde estos asentamientos suelen desarrollarse en áreas periféricas con acceso limitado a servicios básicos y alta exposición a riesgos naturales. Estas dinámicas plantean retos significativos para la cohesión social y la planificación territorial. Las conclusiones resaltan la importancia de diseñar políticas públicas y estrategias de planificación urbanística que sean adaptativas y sensibles a las características del crecimiento informal, promoviendo una integración de estos asentamientos dentro de la estructura formal de las ciudades. Los resultados tienen implicaciones directas en el diseño urbano sostenible y la gestión territorial

Palabras claves: informalidad urbana, morfogénesis urbana, planificación urbana.

Recibido: 03-09-24 - Aceptado: 29-11-24

ABSTRACT

This systematic review article analyzes the emerging patterns of informality and their influence on urban morphogenesis, with emphasis on the self-organization and co-evolution of informal settlements in the urban configuration. The methodology employed follows the guidelines of the PRISMA method, ensuring an exhaustive and structured review of the relevant literature. Among the main findings, patterns of vertical densification, self-organization of access networks and adaptations to

the topographic context stand out, reflecting the capacity of settlements to evolve incrementally and adaptively without formal planning. Nevertheless, adverse effects were identified such as urban fragmentation and spatial segregation, phenomena accentuated in Latin America, where these settlements tend to develop in peripheral areas with limited access to basic services and high exposure to natural hazards. These dynamics pose significant challenges for social cohesion and territorial planning. The conclusions highlight the importance of designing public policies and urban planning strategies that are adaptive and sensitive to the characteristics of informal growth, promoting the integration of these settlements into the formal structure of cities. The results have direct implications for sustainable urban design and territorial management.

Keywords: urban informality, urban morphogenesis, urban planning.

INTRODUCCIÓN

La morfogénesis urbana es un proceso de transformación dinámica y evolutiva de los diferentes elementos que estructuran la ciudad, impulsado por diferentes factores que pueden ser formales e informales. Estos responden a múltiples interacciones sociales, culturales, económicas y políticas, que configuran y reconfiguran el espacio urbano (Raimbault, 2021). Este espacio debe ser un tejido continuo y coherente, donde edificios, calles y plazas se articulen armónicamente para fomentar la interacción social y reflejar la identidad cultural (Krier, 1979). En este proceso morfogenético, la informalidad se presenta como un fenómeno determinante que afecta y condiciona la configuración formal y funcional de muchas ciudades en el mundo. Este fenómeno se caracteriza por el crecimiento desmedido, no planificado, y la expansión de asentamientos humanos fuera de los marcos normativos existentes (Dovey et al., 2020).

De acuerdo con la ONU-Hábitat (2020), aproximadamente más de 1,000 millones de ciudadanos de todo el mundo habitan en asentamientos informales. Dicha cifra sigue en aumento principalmente debido a un proceso de urbanización acelerado y a la insuficiencia de políticas públicas efectivas, lo que afecta sin duda la calidad de vida de sus pobladores y la planificación urbana de estos sectores. Esto genera muchas desigualdades y dificulta la provisión de servicios básicos como agua, alcantarillado y electricidad, entre otros.

En América Latina y el Caribe, los asentamientos humanos informales son una de las principales características del paisaje urbano. En la región, aproximadamente el 20% de la población mundial que vive en estos asentamientos se concentra aquí (ONU-Hábitat, 2021). Países como México, Brasil, Perú y Argentina experimentan un crecimiento significativo de asentamientos informales, producto de la migración desde zonas altoandinas o rurales hacia la ciudad.

Además, los problemas políticos y económicos en los diferentes países de la región se agravan con la migración extranjera, lo que incrementa la densidad poblacional. La falta de acceso a una vivienda formal digna y asequible, junto con políticas urbanas débiles, genera el desplazamiento de personas en búsqueda de mejores oportunidades (Brakarz y Greene, 2020).

El World Bank (2021) estima que, en Brasil, el 23% de toda su población urbana vive en favelas. Por otro lado, en México, el 18% reside en asentamientos informales. Esto muestra el gran desafío que representa para los diferentes niveles de gobierno la gestión de las ciudades. Además, destaca la necesidad de intervenciones estructurales y sostenibles para abordar la informalidad y sus efectos en la morfogénesis urbana. Harvey (1989) sostiene que la informalidad refleja la lucha por el derecho a la ciudad, desafiando la visión tradicional de desorden y resaltando la agencia y creatividad de las comunidades marginadas. Propone repensar las políticas urbanas para que sean inclusivas y equitativas, valorando las contribuciones de los espacios informales.

El objetivo principal de la presente revisión sistemática es comprender cómo los diferentes patrones emergentes de informalidad influyen en los procesos de morfogénesis urbana. Asimismo, se busca desarrollar un marco teórico al respecto, que permitirá posteriormente a los interesados e involucrados en la gestión del territorio generar políticas públicas y urbanas enfocadas en la regularización del suelo ocupado, el mejoramiento de infraestructuras de servicios y la promoción de viviendas asequibles. Todo ello contribuirá a una transformación positiva del paisaje urbano y de la calidad de vida de sus pobladores.

Además, comprender los diferentes patrones de informalidad emergentes se alinea con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, principalmente con el número 11, que busca lograr que las ciudades y asentamientos humanos sean inclusivos, resilientes, seguros y sostenibles. También se vincula con el ODS número 17, que promueve alianzas para alcanzar estos objetivos. Bajo estos lineamientos, se resalta la necesidad de colaboración entre los gobiernos en todos sus niveles, la sociedad civil y el sector privado, para abordar la informalidad urbana de manera integral y sostenible. Tener un marco teórico amplio sobre la morfogénesis urbana proporciona un valioso modelo para fomentar iniciativas en múltiples lugares donde se presente este fenómeno, impulsando un desarrollo urbano equitativo, inclusivo y sostenible.

Hablar de morfogénesis es referirse a procesos que generan la organización de una forma y estructuran un sistema. Este concepto, extraído del campo de la biología, se aplica al entendimiento de cómo emergen los sistemas urbanos y sociales

a través de procesos autoorganizados. Turing (1952) desarrolla una teoría que explica la formación de patrones biológicos llamados morfógenos, sustancias químicas que reaccionan entre sí y se difunden a través del tejido, formando patrones espaciales como manchas, rayas y ondas. Estos patrones son responsables de la diferenciación celular y la formación de diversas estructuras biológicas.

Turing (1952) proporciona una base matemática para comprender cómo las estructuras complejas pueden emerger producto de interacciones simples entre componentes químicos, sentando las bases para estudios posteriores sobre morfogénesis en la biología. De forma similar, las ciudades deben entenderse como sistemas de alta complejidad organizada, análogos a los sistemas vivos. Jacobs (1961) criticó la planificación urbana tradicional que consideraba las ciudades como problemas de simplicidad o complejidad desorganizada y propuso analizarlas reconociendo la interdependencia de múltiples factores que varían simultáneamente.

Los procesos urbanos deben ser estudiados inductivamente, observando los detalles particulares para entender los sistemas emergentes de las ciudades y valorando la importancia de la diversidad en el uso del suelo, la mezcla de edificios antiguos con los nuevos y la vigilancia natural proporcionada por los "ojos en la calle" para fomentar la seguridad y vitalidad urbana. Jacobs (1961) destacó que los enfoques estadísticos y probabilísticos tradicionales eran inadecuados para abordar la complejidad de las ciudades, ya que no podían capturar la interrelación orgánica de sus diversos elementos.

Batty (1997) propone los autómatas celulares (CA) como un modelo para simular la organización espacial urbana, donde reglas simples aplicadas a celdas adyacentes generan patrones de crecimiento o decadencia, reflejando la complejidad de las ciudades a partir de decisiones locales descentralizadas. Por su parte, Johnson (2001) desarrolla la teoría de los patrones emergentes, destacando cómo interacciones individuales sin supervisión central producen complejidad organizada, como ocurre en colonias de hormigas, redes neuronales y entornos urbanos. Según Johnson, esta autoorganización es clave para la resiliencia de los sistemas, permitiendo respuestas dinámicas a cambios y perturbaciones. Complementando estas ideas, Raimbault (2017) incorpora una perspectiva morfogenética que integra redes de transporte y territorios, enfatizando su coevolución como factores interdependientes que modelan los sistemas urbanos. Estas teorías convergen al interpretar las ciudades como sistemas complejos y adaptativos donde las interacciones locales generan patrones globales, ofreciendo herramientas conceptuales y empíricas para la planificación y el desarrollo sostenible.

METODOLOGÍA

La presente investigación sobre los patrones emergentes de informalidad en la morfogénesis urbana utiliza una metodología rigurosa y sistemática para llevar a cabo una revisión exhaustiva de la literatura existente. El enfoque adoptado es cualitativo y de tipo descriptivo, centrado en la identificación y el análisis de los diferentes procesos y factores que influyen en la formación y evolución de las formas urbanas. Asimismo, se recopila toda la información necesaria para alcanzar los objetivos de esta revisión. Se empleó el método PRISMA como principal guía estructural, tal como se presenta en la Figura 1.

El trabajo comenzó con una búsqueda exhaustiva y una revisión de literatura relevante relacionada con el tema, la cual incluyó diferentes teorías sobre morfogénesis y su posterior aplicación en la formulación de teorías y conceptos sobre morfogénesis urbana. También se analizaron antecedentes de investigación y trabajos previos realizados sobre el tema. Este proceso permitió la identificación de algunos vacíos en el conocimiento (Tirico et al., 2021; Vernez, 1997).

Posteriormente, se llevó a cabo el proceso de selección, en el cual se plantearon criterios de inclusión y exclusión. Se priorizaron publicaciones sobre morfogénesis urbana disponibles en revistas indexadas y sometidas a revisión por pares ciegos, principalmente en inglés. Estos criterios se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1

Criterios de inclusión y exclusión.

Criterios	Inclusión	Exclusión
Objetivo	Estudios que se alineen con el objeto de la revisión.	Estudios que no se alineen con el objeto de la revisión.
Área	Estudios del ámbito del urbanismo.	Estudios que no pertenezcan al ámbito del urbanismo.
Idioma	Inglés.	Estudios que no sean en el idioma señalado.
Tipo de estudio	Descriptivas y explicativas.	Estudios no descriptivos, ni explicativos.
Año de publicación	Del 2020 al 2024	Del 2019 hacia años atrás.
Accesibilidad	Libre acceso	Qué presenten dificultades para el acceso.

Se incluyeron estudios que emplearon metodologías cuantitativas, cualitativas y mixtas, siempre que proporcionaran información sustancial sobre los procesos de formación y desarrollo urbano. No obstante, se priorizaron los estudios cualitativos. Para la búsqueda de literatura, se utilizaron bases de datos académicas de alto impacto, como Scopus, Web of Science, y Scielo. Asimismo, se emplearon operadores booleanos como "AND" y "OR" para la combinación de las palabras

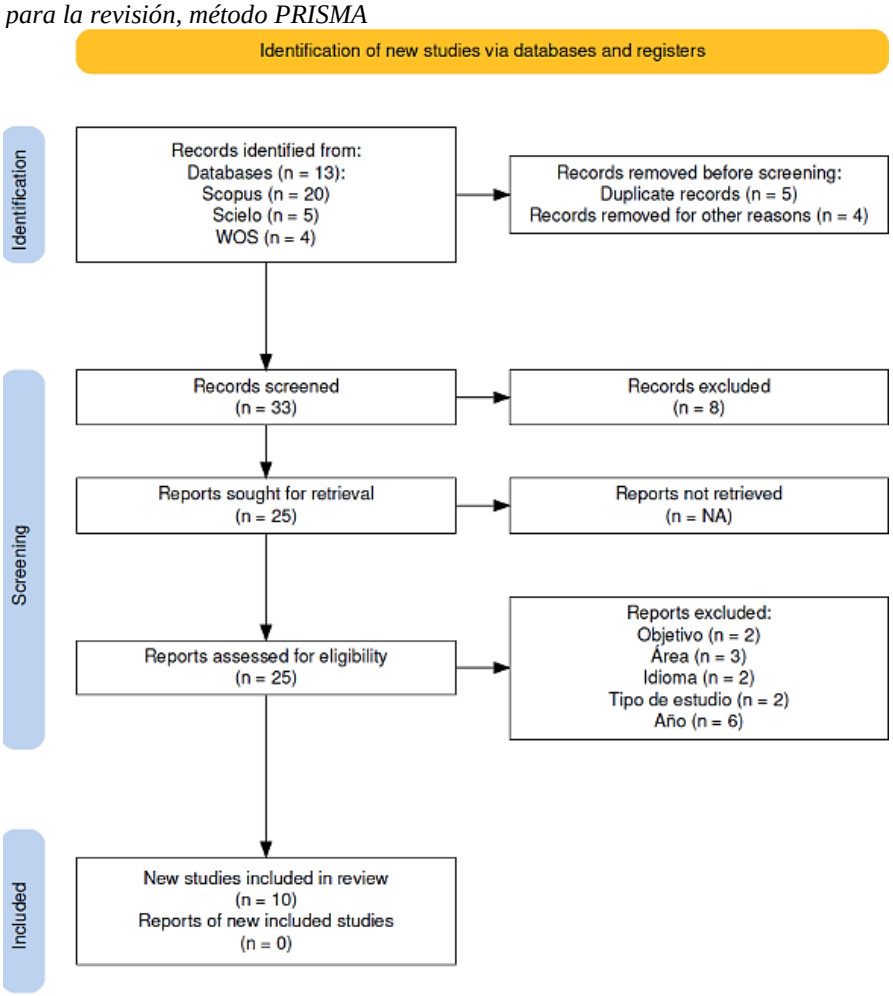
clave identificadas con el tema de estudio, abarcando el período desde 2020 hasta 2024. Esta búsqueda inicial produjo un amplio conjunto de estudios potencialmente relevantes.

En una segunda etapa, se tomó en cuenta la filtración por palabras clave, las cuales incluyeron: "sistemas emergentes", "emergency", "patrones", "informalidad", "Morphogenesis", así como sus combinaciones: "System AND Emergency", "Morphogenesis OR forms", "Pattern AND Urban". También se consideraron otros términos relacionados, como "urban morphology", "city formation", "urban growth", "urban development" y "morphogenetic processes".

La elección de los diferentes estudios se llevó a cabo en varias etapas. Primero, se revisaron los títulos y resúmenes de los artículos identificados para realizar una selección preliminar. Aquellos que cumplían con los criterios de inclusión pasaron a una segunda etapa, donde se realizó una lectura completa y detallada de los textos. En esta revisión, se evaluó críticamente cada estudio, prestando especial atención a la calidad de su metodología, los aportes a la comprensión de la morfogénesis urbana y los hallazgos relevantes.

Figura 1

Proceso de selección para la revisión, método PRISMA



Se realizó un cribado inicial de los documentos encontrados, los cuales contenían las palabras clave relacionadas con el tema. En total, se identificaron 42 documentos considerados relevantes para el estudio. Se detectaron duplicados de manera manual (5) y mediante el gestor de referencias Mendeley (4), lo que redujo el número a 33. Posteriormente, tras la lectura de los resúmenes, se excluyeron 8 documentos, quedando 25 para evaluar su elegibilidad.

En esta etapa, se procedió a leer el cuerpo y la metodología de los artículos, aplicando los criterios de inclusión y exclusión. Como resultado, se descartaron 15 documentos, quedando finalmente 10 artículos que cumplieron con todos los criterios establecidos, tal como se señala en la Figura 1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En función del objetivo principal planteado en la presente revisión, se muestran los principales resultados de los artículos que, según el método PRISMA, quedaron para la revisión exhaustiva. Estos 10 artículos se sintetizaron y se presentan de manera coherente, dando importancia a aquellos aportes que realizan los autores y que nos permitirán llenar los vacíos en el conocimiento sobre la morfogénesis urbana.

Este conocimiento obtenido ofrece una base contundente para investigaciones futuras en el campo del urbanismo. Con el fin de garantizar la replicabilidad y transparencia de la revisión, se emplearon directrices de acuerdo con el manual APA en su 7.ª edición para una correcta citación y referenciación de las fuentes consultadas.

Asimismo, se realizó una matriz donde se organizaron los datos obtenidos de los diferentes artículos seleccionados. En esta matriz se presenta una síntesis basada en categorías como autor y año, título, palabras clave, la metodología empleada y, finalmente, los principales hallazgos y conclusiones. Esto nos permitió comparar de manera estructurada y sistemática los diferentes estudios, facilitando la identificación de elementos en común, así como las diferentes tendencias divergentes y significativas de los enfoques y sus resultados.

Tabla 2

Matriz de extracción de datos: Síntesis de artículos examinados

Autor y año	Título	Palabras clave	Metodología	Hallazgos y conclusiones
(Dovey et al., 2020).	Towards a Morphogenesis of Informal Settlements	Informal settlement, Morphogenesis Slum upgrading, Mapping, Morphology	Enfoque cualitativo Mapeo Urbano	Los asentamientos informales están asociados con algunos patrones familiares: aumentos constructivos mínimos, calles estrechas y redes de acceso incoherentes. Estos patrones permiten la producción informal de suelo habitable, viviendas asequibles y espacios públicos que satisfacen las necesidades locales. Se puede argumentar que una comprensión más a profundidad de la morfogénesis en los asentamientos informales puede mejorar sustancialmente las estrategias de actualización y planificación urbanas.
(Kamalipour e Iranmanesh, 2021).	Morphogenesis of Emerging Settlements: Mapping Incremental Urbanism	informality; informal urbanism; urban form; morphology; morphogenesis; incrementalism; urbanisation; informal settlement; urbanism; mapping	Enfoque cualitativo Mapeo Urbano	Los suburbios en crecimiento evolucionan y se fortalecen gradualmente mediante la integración de cambios constantes como incorporaciones de nuevas estructuras y modificaciones en las existentes. Es crucial comprender estos procedimientos para planificar acciones urbanas adaptables y respetuosas del medio ambiente que consideren la organización autónoma y la versatilidad característica de estos asentamientos.
(Moraes, 2022)	Relações espaciais como morfogênese do território da Avenida Brasil, no Rio de Janeiro	Urban morphology, urban infrastructure, metropolization.	Enfoque cualitativo Mapeo Urbano	La Avenida Brasil en Río de Janeiro ha tenido un papel crucial en el crecimiento de sus barrios periféricos y ha contribuido a la división espacial y a la formación de un paisaje territorial marcado por la desigualdad social. Se destaca que la infraestructura vial promueve un desarrollo urbano dispar; áreas densamente pobladas bordean la vía mientras que amplios espacios vacíos se extienden en sus alrededores;

				evidenciando una falta de cohesión territorial y carencias en las políticas urbanas implementadas.
(Thinh y Kamalipour, 2022)	The Morphogenesis of Villages in the City: Mapping Incremental Urbanism in Hanoi City	Villages-in-the-city, Urban village, Morphogenesis, Informal urbanism, Informal settlements, Informality	Enfoque cualitativo Mapeo Urbano	Las aldeas dentro de las ciudades (ViCs) evolucionan gradualmente, a través de un proceso incremental, para adecuarse a los cambios socioeconómicos, manteniendo rasgos propios de su origen rural. Es fundamental comprender la forma en que se estructuran las CiVs para establecer políticas urbanísticas que valoren y aprovechen la vitalidad de estos núcleos poblacionales en lugar de optar por su eliminación total.
(Alegría y Dovey, 2022).	Morphogenesis of Contemporary Informal Settlement in Chile	Urban informality, Informal settlements, Morphogenesis, Urban morphology, Chile	Enfoque cualitativo Mapeo Urbano	La comprensión de la morfogénesis de los asentamientos informales es esencial para desarrollar estrategias de planificación urbana más efectivas y sostenibles. El estudio destacó la importancia de reconocer la permanencia y adaptabilidad de estos asentamientos y la necesidad de políticas que integren enfoques formales e informales para mejorar las condiciones de vida sin desplazar a las comunidades
(Iranmanesh y Kamalipour, 2023)	A configurational morphogenesis of incremental urbanism: A comparative study of the access network transformations in informal settlements	Informal settlements Morphogenesis Urban form Space syntax Incremental urbanism Mapping Access network Urban morphology Informal urbanism	Enfoque cualitativo Estudio de casos comparativos	Al principio, el fácil acceso a la red permitió la creación de partes desiguales A medida que las comunidades crecieron juntas, se volvió más difícil entender la red, pero las partes principales del sistema de conexión permanecieron más o menos iguales Se vio que los núcleos cambiaban y evolucionaban a medida que se crean nuevas regiones Este conocimiento puede ayudar a cambiar la forma en que se realizan pequeños cambios en áreas informales, fomentando una planificación y un diseño más flexibles y centrados en las personas.
(Dovey y Recio, 2023)	Harnessing settlement re-informalization: morphogenesis of onsite upgrading at Sitio Pajo	Informal urbanism Informal settlement Upgrading Morphogenesis	Enfoque cualitativo Mapeo morfogenético y análisis espacial.	El diseño de los espacios urbanos demanda flexibilidad, admitiendo la producción informal regulada que promueva un progreso sostenible e integrador de las ciudades. El reporte subraya que, aunque la transformación in situ puede modificar significativamente la calidad del espacio público y la convivencia barrial, es fundamental administrar cuidadosamente el balance entre la oficialización y la construcción espontánea para evitar un sobredimensionamiento.

(Brighenti y Kärrholm 2023)	Urban crystallization and the morphogenesis of urban territories	Urban development; urban environments; urban morphogenesis; crystallization; scale; territorial stabilization.	Enfoque teórico y analítico	La cristalización urbana es fundamental para comprender la jerarquización segmentada del entorno urbano y la emergencia de nuevas escalas territoriales. Este proceso es de suma importancia para el redimensionamiento espacial de la urbe y la conformación de novedosas estructuras urbanas, insinuando que la cristalización podría considerar un instrumento útil para el análisis de la morfogénesis urbana y la estabilización del territorio.
(Thinh, Kamalipour y Gao, 2023)	Mapping the emerging forms of informality: A comparative morphogenesis of villages in the city in Vietnam	Villages in the City, Urban village, Morphogenesis, Informal urbanism, Informal settlements, Informality, Urban morphology	Enfoque cualitativo Estudio de casos comparativos	La meticulosa comprensión de la morfogénesis de los asentamientos informales de la ciudad podría informar el desarrollo de estrategias de planificación y diseño urbano más adaptables y sostenibles a largo plazo. Este análisis enfatiza la necesidad de enfoques contextualizados y basados en pruebas para integrar las áreas irregulares en la estructura formal de la urbe sin recurrir a la demolición total, fomentando de este modo un desarrollo territorial inclusivo y resiliente frente a potenciales perturbaciones. Asimismo, el estudio invita a explorar opciones que garanticen el acceso equitativo a oportunidades y servicios para todos los sectores de la población, preservando al tiempo la identidad de los colectivos en riesgo de exclusión.
(Martínez y Maroto, 2024)	Informal / formal morphogenesis in Latin American settlements: A response to the problem of urban fragmentation.	Informal morphogenesis, Urban fragmentation, Informal settlements, Peripheries, Latin America	Enfoque mixto, cualitativo y cuantitativo. Mapeo diacrónico	El mal uso de la tierra en áreas informales conduce a la desintegración de la ciudad, lo cual se conoce como fragmentación urbana. Se sugieren "dispositivos de interfaz" como formas de solucionar problemas que, lenta y cuidadosamente, hacen que las áreas estén más conectadas y ayudan a que las ciudades crezcan mejor con el tiempo, pero esto con intervenciones de forma gradual que mejoren la cohesión tanto social como territorial.

Del análisis de la revisión se desglosa la muestra de artículos seleccionados, indicando que la identificación de los patrones emergentes de informalidad es clave para comprender la morfogénesis de las ciudades en desarrollo, los cuales pueden contribuir a la creación de estrategias de diseño y planificación que se adapten a las necesidades del ser humano. Asimismo, la Tabla 2 muestra que dentro de las metodologías empleadas para la generación de conocimiento predomina el enfoque cualitativo, con técnicas como mapeos, estudios de casos comparativos y análisis teórico, así como la observación directa por parte de los investigadores.

De acuerdo con Dovey et al. (2020), los asentamientos informales siguen patrones de autoorganización donde la relación entre la arquitectura y el diseño urbano evoluciona de manera conjunta. Estos son patrones de coevolución entre las redes de acceso y los edificios, donde, muy al contrario de la planificación anticipada de los edificios, estos incluso preceden a

las calles y los diferentes accesos se van abriendo paso entre edificios. Esto genera un patrón formal orgánico. A través del mapeo de cinco asentamientos, se identificaron procesos morfogenéticos que varían según el contexto topográfico, político y económico.

El análisis conjunto de los autores resalta los procesos de morfogénesis en asentamientos informales a nivel global, con énfasis en la influencia de factores físicos, sociales y económicos. Dovey et al. (2020) destacan cómo la autoorganización y la adaptación incremental generan asentamientos densificados y morfológicamente irregulares, influenciados por la topografía y los recursos. De forma complementaria, Kamalipour e Iranmanesh (2021) identifican transformaciones incrementales de redes de acceso y edificios, clasificando patrones de crecimiento en adición, alteración y eliminación, además de relaciones como coproducción y red inicial. Estos hallazgos subrayan la importancia de comprender las dinámicas de autoorganización para intervenciones adaptativas en contextos urbanos.

De Moraes (2022) analiza la Avenida Brasil como eje estructural del crecimiento urbano en Río de Janeiro, observando patrones de ocupación industrial y residencial inducidos por la red vial, que generan un mosaico territorial heterogéneo. Este desarrollo, aunque fomenta la urbanización y las conexiones, también promueve segregación espacial y transforma áreas rurales en urbanas. Por su parte, Thinh y Kamalipour (2022) documentan la rápida densificación de aldeas dentro de ciudades (ViCs) en Hanoi, donde redes de acceso estrechas e irregulares y apropiación del espacio público reflejan urbanización acelerada e informalidad, con implicaciones en accesibilidad y cohesión social.

Alegría y Dovey (2022) investigan patrones morfológicos en asentamientos chilenos, destacando la persistencia de asentamientos informales en áreas periféricas y vulnerables, a pesar de inversiones estatales en vivienda. En paralelo, Iranmanesh y Kamalipour (2023) revelan que las redes de acceso en asentamientos informales pierden inteligibilidad a medida que se expanden, destacando la importancia de intervenciones planificadas para estabilizar la conectividad. Este fenómeno se evidencia también en Sitio Pajo, donde Dovey y Recio (2023) observan reinformalización tras proyectos de mejora, generando retos relacionados con la calidad del espacio público.

Finalmente, Brighenti y Kärrholm (2023) conceptualizan la cristalización urbana como un proceso clave en la estabilización territorial, enfatizando el impacto de elementos simbólicos en la jerarquización espacial. Thinh et al. (2023) amplían el análisis en Vietnam, identificando la coexistencia de morfologías formales e informales en ViCs y patrones de autoorganización en redes de acceso. Por su parte, Martínez y Maroto (2024) analizan América Latina, subrayando cómo la fragmentación urbana y la segregación espacial surgen de patrones de crecimiento informal y la falta de control estatal, sugiriendo dispositivos de interfaz como herramientas para mejorar la cohesión urbana en estos contextos.

CONCLUSIONES

Con base en la revisión sistemática realizada y de acuerdo con el objetivo principal planteado, donde se buscaba comprender de qué manera los diferentes patrones emergentes de informalidad influyen en la morfogénesis urbana de las ciudades en el mundo, se enumeran las siguientes conclusiones:

Como primera conclusión, existen patrones de autoorganización y coevolución. Los asentamientos informales siguen estos patrones, donde los edificios y las redes de acceso evolucionan de manera conjunta. En muchos de los casos, las edificaciones aparecen antes que las calles, generando un desarrollo orgánico y espontáneo, el cual se adapta al entorno físico y social.

Como segunda conclusión, existen patrones de densificación y expansión vertical; se presenta como un patrón recurrente la densificación incremental, en el que los asentamientos empiezan con unidades habitacionales pequeñas y, conforme los recursos lo permiten, se van expandiendo de manera vertical. Esto genera una estructura urbana irregular, no solo en los edificios, sino también en las redes de acceso.

Como tercera conclusión, se destaca el patrón de adaptación a la topografía y el contexto. La configuración espacial de los asentamientos está altamente influenciada por la topografía. Las áreas planas son desarrolladas primero, mientras que las pendientes se urbanizan de manera adaptativa.

La cuarta conclusión se refiere a patrones de transformación de redes de acceso. Los estudios identifican tres tipos principales de cambios en las redes de acceso: agregar, alterar y eliminar. Estos cambios, junto con la coevolución de las edificaciones, siguen patrones como "primero la red", "primero el edificio" o la "coproducción", aunque no siempre suceda de ese modo y muchas veces el orden se altera o, en su defecto, varias evolucionan simultáneamente. Estos patrones de transformación incremental subrayan la necesidad de intervenciones de diseño adaptativas.

La quinta conclusión habla sobre el crecimiento inducido por la infraestructura vial. En ciudades como Río de Janeiro, la infraestructura vial, específicamente la Avenida Brasil, ha actuado como un motor de expansión urbana. Este patrón ha generado una expansión continua de asentamientos a lo largo del eje vial, pero también ha contribuido a la fragmentación y segregación espacial, con áreas urbanas dispares en su organización y conectividad.

La sexta conclusión se centra en la apropiación del espacio público y problemas de accesibilidad. En lugares como Hanoi, se observa un patrón de densificación que genera redes de acceso cada vez más estrechas y menos organizadas, lo que afecta la accesibilidad, tanto para el transporte público como para los servicios de emergencia. Además, el espacio público es frecuentemente apropiado para usos informales, como comercios y estacionamiento, lo que refuerza el carácter flexible y adaptativo de estos entornos.

La séptima conclusión trata sobre patrones de persistencia de la informalidad y expansión en las periferias. A pesar de políticas de subsidio de viviendas, los asentamientos informales persisten y se expanden, particularmente en las periferias de las ciudades. Estos asentamientos muestran patrones morfológicos variados, que incluyen áreas de alta vulnerabilidad a riesgos naturales y una falta de acceso a servicios básicos.

La octava conclusión discute el patrón de reinformalización. Aun tras procesos de formalización, como en el caso de Sitio Pajo, los asentamientos pueden volver a experimentar oleadas de informalidad, conocidas como "reinformalización". Este fenómeno ocurre cuando se permiten expansiones no reguladas que duplican el espacio habitable, afectando la calidad de los espacios públicos y generando diferencias significativas entre las áreas formalizadas y las de autoconstrucción.

La novena conclusión explora la cristalización urbana y estabilización territorial. El concepto de cristalización urbana describe cómo ciertos elementos, como edificios emblemáticos o características geográficas, se convierten en puntos de referencia que estructuran el crecimiento urbano. Este proceso de cristalización rompe simetrías espaciales y temporales, generando jerarquías y contribuyendo a la segmentación del entorno urbano.

Y por último, la décima conclusión analiza patrones de fragmentación urbana y segregación espacial en América Latina. En ciudades latinoamericanas, la falta de intervención estatal en ciertos asentamientos ha promovido patrones de fragmentación urbana. En algunos casos, la consolidación ha sido exitosa gracias a la intervención gubernamental, mientras que, en otros, como Pachacútec, la ausencia de control ha resultado en una mayor fragmentación y degradación. Los "dispositivos de interfaz" se proponen como posibles soluciones para gestionar el crecimiento informal y promover una mayor cohesión urbana.

REFERENCIAS

Alegría, V., y Dovey, K. (2022). Morphogenesis of contemporary informal settlement in Chile. *Urban Design International*. https://doi.org/10.1057/s41289-022-00192-y

Batty, M. (1997). Cellular automata and urban form: A primer. *Journal of the American Planning Association, 63*(2), 266–274. https://doi.org/10.1080/01944369708975918

Brakarz, J., y Greene, M. (2020). *Urbanización y vivienda en América Latina: Desafíos y oportunidades para el desarrollo sostenible*. Banco Interamericano de Desarrollo. https://publications.iadb.org/es/urbanizacion-y-vivienda-en-america-latina

Brighenti, A. M., y Kärrholm, M. (2023). Urban crystallization and the morphogenesis of urban territories. *Territory, Politics, Governance, 11*(3), 502–518. https://doi.org/10.1080/21622671.2021.1872040

Dovey, K., y Recio, R. B. (2023). Harnessing settlement re-informalization: Morphogenesis of on-site upgrading at Sitio Pajo. *Habitat International, 131*, 102724. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2022.102724

Dovey, K., Kamalipour, H., y Pafka, E. (2020). Towards a morphogenesis of informal settlements. *Habitat International, 104*, 102240. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2020.102240

Haddaway, N. R., Page, M. J., Pritchard, C. C., y McGuinness, L. A. (2022). PRISMA2020: An R package and Shiny app for producing PRISMA 2020-compliant flow diagrams, with interactivity for optimised digital transparency and Open Synthesis. *Campbell Systematic Reviews, 18*, e1230. https://doi.org/10.1002/cl2.1230

Harvey, D. (1989). The right to the city. *New Left Review, 53*(Sept-Oct), 23–40. https://archive.org/details/david-harvey-right-to-the-city-1

Iranmanesh, A., y Kamalipour, H. (2023). A configurational morphogenesis of incremental urbanism: A comparative study of the access network transformations in informal settlements. *Cities, 140*, 104444. https://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104444

Jacobs, J. (1961). *The death and life of great American cities*. Random House. https://archive.org/details/deathlifeofgreat00jaco

Johnson, S. (2001). *Emergence: The connected lives of ants, brains, cities, and software*. Scribner. https://archive.org/details/emergenceconnect0000john

Kamalipour, H., y Iranmanesh, A. (2021). Morphogenesis of emerging settlements: Mapping incremental urbanism. *Land, 10*(1), 89. https://doi.org/10.3390/land10010089

Krier, R. (1979). *Urban space*. Academy Editions. https://pdfcookie.com/documents/urban-space-rob-krier-02563gygpkl1

Martínez Muñoz, C. A., y Maroto Ramos, F. J. (2024). Informal-formal morphogenesis in Latin American settlements: A response to the problem of urban fragmentation. *Journal of Urban Management*, *13*, 497–520. https://doi.org/10.1016/j.jum.2024.05.001

Moraes, P. (2022). Relações espaciais como morfogênese do território da Avenida Brasil, no Rio de Janeiro. *EURE*, *48*(143), 1–23. https://doi.org/10.7764/eure.48.143.09

Naciones Unidas. (2023). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2023: Edición especial*. Naciones Unidas. https://unstats.un.org/sdgs/

ONU-Hábitat. (2020). *World cities report 2020: The value of sustainable urbanization*. United Nations Human Settlements Programme. https://unhabitat.org/wcr/

ONU-Hábitat. (2021). *The state of Latin American and Caribbean cities*. United Nations Human Settlements Programme. https://sdgs.un.org/publications/state-latin-american-and-caribbean-cities-17574

Raimbault, J. (2017). An applied knowledge framework to study complex systems. *arXiv*. https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.09244

Tirico, N., Cardoso, L., y Ruiz, M. (2021). Urban morphogenesis and spatial dynamics: A comprehensive review. *Journal of Urban Planning and Development*, *147*(4), 1–12. https://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000678

Thinh, N. K., y Kamalipour, H. (2022). The morphogenesis of villages-in-the-city: Mapping incremental urbanism in Hanoi city. *Habitat International*, *130*, 102706. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2022.102706

Thinh, N. K., Kamalipour, H., y Gao, Y. (2023). Mapping the emerging forms of informality: A comparative morphogenesis of villages-in-the-city in Vietnam. *Habitat International*, *138*, 102864. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2023.102864

Turing, A. M. (1952). The chemical basis of morphogenesis. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, *237*(641), 37–72. https://doi.org/10.1098/rstb.1952.0012

Vernez Moudon, A. (1997). Urban morphology as an emerging interdisciplinary field. *Urban Morphology*, *1*(1), 3–10. https://doi.org/10.51347/jum.v1i1.4047

World Bank. (2021). *Informal settlements and urban development*. The World Bank Group. https://www.worldbank.org/en/olc/course/54541