

3. Aproximaciones a un enfoque de integralidad basado en la ecología para los estudios urbanos

ANA PAULINA MONROY ORDOÑEZ*

LUIS ARTURO VÁZQUEZ HONORATO**

LEONARDO DANIEL RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ***

BERTHA LILIA SALAZAR MARTÍNEZ****

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.295.03>

Resumen

El hábitat humano actualmente se encuentra en estado de crisis ante el evidente daño ambiental generado por las dinámicas sociales basadas en la desigualdad. La directriz de beneficio económico desde la cual se erigen las ciudades es ahora puesta en tela de juicio, y desde las distintas disciplinas del conocimiento ha surgido la necesidad de transitar a un nuevo paradigma, uno que posibilite el estudio y abordaje de fenómenos complejos que rondan la creación y el mantenimiento de los asentamientos humanos, desde su habilitación física para la vida humana hasta la protección de los derechos básicos, sociales y civiles de sus habitantes, todo ello inmerso en una sinergia de factores económicos, sociales, políticos y ambientales. Por ello, el objetivo que se persigue en este escrito es abonar a esta cuestión desde la ruta hermenéutica. Se propone un marco conceptual basado en temas de las ciencias de la vida para la comprensión y estudio del entorno urbano, con el fin de formular un enfoque de integralidad que favorezca la relación

* Licenciada en Arquitectura. Estudiante de Maestría en la Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5767-2141>

** Doctor en Arquitectura. Profesor-investigador en la Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0622-561X>

*** Doctor en Desarrollo Regional Sustentable. Docente de Asignatura en la Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9214-3225>

**** Doctora en Arquitectura. Profesora-investigadora en la Universidad Veracruzana, México. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5575-1678>

e interacción de las ciudades y los sistemas naturales sobre los cuales estas se construyen.

Palabras clave: *simbiosis, ecología urbana, hábitat.*

Introducción

El hábitat humano se ha configurado a través de un largo proceso de antropización, desencadenando la transformación de entornos naturales en entornos adaptados a la vida y actividades humanas. Es evidente el modelo económico en el cual se asienta la sociedad contemporánea y cuyas dinámicas dan forma a la urbe. La eterna persecución del beneficio exige la producción de un excedente por parte del capitalismo, este lo produce a través de la urbanización, pero la relación entre ambos también se da a la inversa: el capitalismo necesita la urbanización para absorber el sobreproducto que genera de manera constante. De ahí, surge la estrecha relación entre el desarrollo del capitalismo y el proceso de desarrollo urbano (Harvey, 2013).

De este modo, la ciudad nace de intereses económicos, no así de bienestar social (y aún menos de bienestar ambiental). Esta expansión urbana que ignora la función social y ambiental del hábitat humano genera desigualdades y perjudica el bienestar socioecológico con la degradación de los ecosistemas, la segregación y el rezago social.

La explotación de los recursos de la naturaleza, la emergencia climática, la pobreza y los ciclos de producción, etc., son problemáticas de un abordaje difícil cuando no se contempla la interdependencia de las dinámicas económicas, sociales y ambientales que se reproducen. Se requiere de una visión que pueda considerar el emergente estado de crisis como un proceso indivisible que articule las dimensiones ambientales, sociales y económicas (González-Medina *et al.*, 2018; Estevéz y Fraile Narvaéz, 2023).

En este panorama, las ciudades son las protagonistas de la visión dominante de progreso, producción y relación con el medio natural, las principales representantes del sistema internacional (González-Medina *et al.*, 2018). Además, la conformación de la ciudad tiene una fuerte influencia sobre la vida de las personas. De acuerdo con el Informe Mundial de Ciu-

dades 2022 de la Organización de las Naciones Unidas [ONU]-Hábitat, existe una rápida tendencia de urbanización a nivel global, estimando un crecimiento de la población en las ciudades de 56 % en el año 2021 a 68 % estimado para 2050 (Comisión de Indemnización de las Naciones Unidas [UNCC, por sus siglas en inglés], 2022).

Además, según cifras del Banco Mundial, se espera un crecimiento global continuo, estimando un 75 % de la población mundial residiendo en áreas urbanas para el año 2050 (Medrano-Pérez, 2020).

Este modelo de expansión urbana impulsa el extractivismo inmobiliario, el acaparamiento del suelo, el déficit de vivienda adecuada y la alteración de los ecosistemas naturales previos. Los fines a los que hoy debe responder el desarrollo urbano se encuentran encaminados a enmendar (o reducir) estas problemáticas. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Agenda 2030 (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [UNDP, por sus siglas en inglés], 2015), específicamente en sus objetivos 11, 13, 14 y 15, buscan paliar los efectos negativos que esta expansión urbana ha causado en los ecosistemas del planeta haciendo frente a las problemáticas ambientales, con la innovación de los procesos de construcción de las ciudades y la producción de energía y alimentos bajo la visión del desarrollo sostenible, visión que busca armonizar el progreso humano en sus ejes social, económico y ambiental. Sin embargo, se ha criticado dicho enfoque.

A pesar de la interpretación esencialmente antropocéntrica (y quizá necesaria) de la Bruntland Commission cuando considera la sostenibilidad como “enfrentarse a las necesidades del presente sin comprometer la posibilidad a las futuras generaciones de enfrentarse a las suyas”, queda patente la necesidad última de una ética que reconozca la interdependencia de todas las formas de vida y el mantenimiento de la diversidad biológica. (Hough, 1998, p. 5)

Ante las problemáticas descritas anteriormente, es clara la necesidad de replantear la lógica desde la cual opera el crecimiento de las ciudades y la forma de relacionarnos y coexistir con los ecosistemas naturales, los cuales son apropiados, transformados y adaptados al hábitat humano. Frente al panorama de estos fenómenos complejos y los retos asociados a ellos por su naturaleza interrelacional es aún más evidente un abordaje desde un

enfoque integral, con herramientas de análisis holísticas, emergiendo así saberes dinámicos en los estudios urbanos vinculados a la cuestión socioambiental.

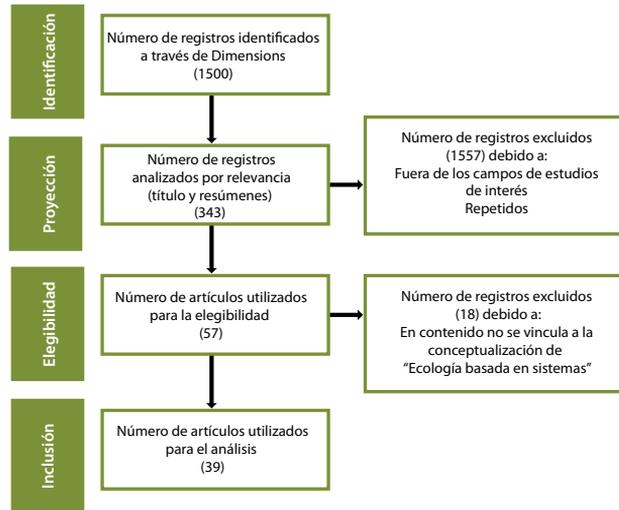
Desde las distintas disciplinas del conocimiento ha surgido la necesidad de transitar de este paradigma de relación con la naturaleza con valores de dominación y extractivismo de los recursos naturales hacia una visión holística y ecológica con base en el pensamiento sistémico, originado en las ciencias de la vida (Capra, 1998). Reflejando la necesidad de entender nuestra interacción y nuestra forma de ser y de hacer con el medio que nos rodea, partiendo de la idea de que somos seres vivos que están en constante intercambio, comunicación e interacción con otras formas de vida (Hernández-Cárceres, 2024).

En consecuencia, este escrito tiene como propósito contribuir al tema desde una perspectiva hermenéutica. Se plantea un marco conceptual fundamentado en principios de las ciencias de la vida para analizar y comprender el entorno urbano, con el objetivo de desarrollar un enfoque integral que promueva la interacción y armonía entre las ciudades y los sistemas naturales que las sustentan. Metodológicamente, la investigación, de tipo documental, se basa en la revisión sistemática de publicaciones científicas y en el análisis bibliográfico.

Metodología

El presente trabajo se sustenta bajo una investigación de tipo documental, apoyándose en el método PRISMA para la revisión sistemática y selección de publicaciones científicas que aborden la cuestión de la ciudad en simbiosis con los ecosistemas naturales en un periodo de 2019 a 2024. El motor de búsqueda que se utilizó fue Dimensions, debido a su amplia cobertura de publicaciones y bases de datos, así como su actualización constante. Se contempló literatura en inglés, español y portugués con la siguiente combinación de palabras clave: *arquitectura*, *urbanismo* vinculadas a *ecología*, *simbiosis*, *ecosistemas*. En la figura 3.1 se observa el proceso de selección.

Figura 3.1. Método PRISMA



Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, con las publicaciones recopiladas, se realizó el análisis de la información de acuerdo con las siguientes dimensiones: (a) significados de la ecología asociados al entorno urbano; (b) posturas teóricas; (c) argumentaciones que vinculan la urbanización y los ecosistemas naturales en una relación de simbiosis. Ello con el fin de responder las cuestiones ¿existe una simbiosis entre el hábitat humano y los ecosistemas naturales?, ¿de qué manera puede darse un desarrollo urbano que pueda existir en simbiosis con los ecosistemas naturales?

Marco teórico

El entorno urbano es la manifestación del desarrollo del hábitat humano, el cual es el foco de interés del presente trabajo, por lo que se realiza una caracterización de este concepto en el que convergen distintas disciplinas. La Real Academia de la Lengua Española lo define como “lugar de condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal” (RAE-ALE, s. f.). Esta definición es retomada del campo de la eco-

logía, haciendo referencia al medio que es soporte de vida de una especie. Desde una ecología superficial se podría explicar como el contenedor donde se desenvuelve la vida, sin embargo, esta noción se ha complejizado y ha atravesado otros campos del conocimiento.

Más acercado al *hábitat* como objeto de interés de la arquitectura y el urbanismo, se encuentra la conceptualización de la ONU-Hábitat. En 1978 la ONU sentó las bases para el programa ONU-Hábitat con un enfoque en el crecimiento de las ciudades y los asentamientos humanos sostenibles. Fue el primer registro del uso del término *hábitat* aplicado fuera de la ecología y en el urbanismo.

Ahora, aquello a lo que se refiere como hábitat humano desde un entendimiento más integral debido a la complejidad dada por la interdependencia de sus elementos se ha caracterizado de otra forma. El hábitat no es la vivienda ni el medio biofísico, sino que se acerca más a una organización de procesos dinámicos: el hábitat, el habitar y el habitante (Echeverría *et al.*, 2009).

Desde la ecología política también se ha teorizado sobre el concepto. Enrique Leff define el sentido del *hábitat humano* como un soporte físico y ecológico del habitar y el habitar como la forma en que una cultura se inscribe en dicho territorio. “El hábitat es, pues, el territorio habitado, engendrado por la cohabitación de las poblaciones humanas con su medio, por sus formas de hacer el amor con la naturaleza” (Leff, 1998, p. 241). Con su aportación desde la epistemología ambiental, Leff expone una comprensión más profunda de las relaciones entre naturaleza y sociedad con el fin de alcanzar un enfoque más equitativo y sustentable entre estos ejes en el acto de habitar.

En la cuestión del hábitat, se rescatan los aportes de la ecología en dicho concepto y cómo el urbanismo y la arquitectura han acuñado el término *hábitat humano* para referirse a la cuestión de la población humana con su entorno y con el papel de la ONU-Hábitat en el consenso del término y enfoque global para su desarrollo. Desde esta primera caracterización es posible vislumbrar que los saberes de la ecología permean al resto de disciplinas, cuestión que es abordada en los siguientes apartados y como parte del análisis bibliográfico del presente trabajo.

Saberes de la ecología vinculados a la cuestión urbano-natural. Teoría de sistemas y complejidad

La ecología, de acuerdo con Arne Naess, transita en dos movimientos: la ecología superficial y profunda. Siendo la primera aquella cuyos objetos de preocupación son tradicionalmente la contaminación y el agotamiento de los recursos. La ecología profunda, por otra parte, eleva dichas preocupaciones a conflictos más profundos como los principios de diversidad, complejidad, autonomía, descentralización, simbiosis, igualdad y justicia social. En el marco de la ecología profunda se rechaza la noción del ser humano “en el medio ambiente”, abogando por una postura de *campo-total*. Considera a los organismos como nudos en la red biosférica o campo de relaciones intrínsecas y al ser humano como parte de esa misma red de organismos y no como ajeno a ella (Naess, 1973).

Siguiendo los postulados de la ecología profunda y más cerca del pensamiento sistémico, se resalta la idea de que cada especie de flora y fauna en el planeta forma parte de un delicado equilibrio que mantiene las condiciones de vida en la biosfera.

[...] cada especie está adaptada para cumplir un papel en el ciclo natural de existencia, y, por tanto, es necesario mantenerlo equilibrado [...] Limpia la tierra de la putrefacción de los cadáveres, [a la vez que] gracias a la economía de la naturaleza muchos animales proporcionan lo necesario para la vida. (Young, 1998, p. 65)

La idea del equilibrio y la red de interrelaciones en la biosfera es sólo un preámbulo de lo que el estudio de las ciencias de la vida ha brindado al pensamiento sistémico, específicamente gracias a las aportaciones del biólogo Ludwig von Bertalanffy y su teoría general de sistemas.

A partir de la década de 1930 comenzó a desarrollarse el pensamiento sistémico, basado en gran medida en las ideas sobre los sistemas vivos previamente propuestas por biólogos organicistas y ecólogos, y acuñadas debido a los nuevos descubrimientos de la física cuántica. Este enfoque sostiene que las propiedades de un organismo o sistema surgen de las interacciones entre sus partes, siendo características que ninguna de las partes

puede manifestar de manera independiente. Por lo tanto, si el sistema se descompone en sus componentes, dichas propiedades dejarían de existir (Torrens-Bermejo, 2021).

El pensamiento sistémico también se caracteriza por su capacidad de centrarse en distintos niveles de sistemas, cada uno con su propia complejidad. Al observar el mundo viviente, podemos identificar sistemas que se encuentran integrados dentro de otros sistemas. Los fenómenos presentes en cada nivel muestran características únicas que no están presentes en los niveles inferiores. Estas características específicas de un nivel determinado se denominan *propiedades emergentes*. El cambio del paradigma cartesiano al sistémico implicó una transformación en el estudio de los sistemas vivos, donde la relación entre las partes y el todo se abordó desde una perspectiva inversa.

Al no ser intrínsecas las propiedades de las partes es inútil intentar comprender los sistemas desde el análisis de estas, sino que aquellos sólo pueden ser entendidos como conjuntos, relacionados como conjuntos mayores. De ahí que podamos decir que la corriente de pensamiento sistémico sea *contextual*, es decir, que tiene en consideración el entorno y es, por tanto, medioambiental (Torrens-Bermejo, 2021, p. 190).

La ecología y su análisis de ecosistemas trajo consigo múltiples aportaciones a la teoría de sistemas, tal como se puede observar en la tabla 3.1, referente a las aportaciones de la ecología a la teoría de los sistemas.

Estas aportaciones de la ecología han permitido entender las dinámicas de sistemas complejos, sus interrelaciones y procesos evolutivos, abonando al paradigma sistémico al aportar un marco que hace hincapié en la interdependencia, la adaptabilidad y la resiliencia, sentando las bases para analizar sistemas complejos en contextos naturales y humanos.

Con lo anterior, se hace evidente que las aportaciones del pensamiento sistémico son replicables en otras áreas del conocimiento, siendo el interés del presente trabajo la arquitectura y el urbanismo. Adaptabilidad y resiliencia son conceptos que resuenan bastante en los ODS y en la Nueva Agenda Urbana de la ONU. En ese sentido, es claro que la ecología se encuentra fuertemente ligada a la cuestión urbana. Desde la naturaleza y los ecosistemas como base natural que da sustento a la urbe hasta la ecología y el pensamiento sistémico que permiten entender al hábitat humano como un

sistema complejo por sus interrelaciones de elementos sociales, ambientales, económicos y políticos.

Tabla 3.1. *Aportaciones de la ecología a la teoría de sistemas*

Enfoque en sistemas abiertos	La ecología analiza los ecosistemas como sistemas abiertos que intercambian energía, materia e información con su entorno. Esto contribuyó al desarrollo de conceptos en la teoría de sistemas que hacen hincapié en las interacciones y retroalimentaciones entre un sistema y su ambiente.
Concepto de equilibrio dinámico	Los ecosistemas muestran un equilibrio dinámico, donde las perturbaciones son absorbidas mediante mecanismos de autorregulación y retroalimentación. Este concepto influyó en la teoría de sistemas para modelar procesos que no son estrictamente estables, pero que muestran resiliencia.
Modelado de redes y complejidad	La ecología introdujo el análisis de redes tróficas y flujos de energía, lo que contribuyó al entendimiento de la interdependencia de componentes dentro de un sistema. Esto se traduce, en la teoría de sistemas, en herramientas para analizar estructuras complejas, como redes sociales o económicas.
Adaptación y coevolución	Los ecosistemas evolucionan en respuesta a cambios ambientales, lo que llevó a integrar conceptos de adaptación, coevolución y dinámicas no lineales en la teoría de sistemas. Esto ha sido crucial en áreas como los sistemas adaptativos complejos.
Perspectiva jerárquica	La ecología examina los sistemas desde una perspectiva jerárquica, reconociendo que los niveles más pequeños (individuos) afectan a los niveles mayores (ecosistemas) y viceversa. Este enfoque inspiró modelos de sistemas multinivel en disciplinas como la biología, la sociología y la economía.
Resiliencia y estabilidad	La ecología ha desarrollado el concepto de resiliencia ecológica, que mide la capacidad de un sistema para resistir perturbaciones y reorganizarse. Esto ha sido adoptado por la teoría de sistemas para estudiar cómo los sistemas complejos manejan crisis o cambios abruptos.
Sostenibilidad y límites planetarios	La ecología ha contribuido al estudio de la sostenibilidad, ayudando a entender los límites biofísicos de los sistemas. Este marco ecológico se ha integrado en la teoría de sistemas para abordar problemas globales como el cambio climático y la gestión de recursos.

Fuente: Elaboración propia con base en Martínez-Romero y Esparza Olgún (2021) y Pérez-Ruzafa *et al.* (2021).

Argumentaciones sobre la simbiosis urbano-natural

A pesar de que este trabajo pretende abordar la simbiosis entre lo urbano y lo natural desde el paradigma sistémico y aspirando a una relación de reciprocidad y armonía entre ambos entornos, es necesario recordar la estrecha relación que guardan ambos órdenes, siendo la naturaleza la base principal para que se pueda dar el hito civilizatorio, pues la urbe se vale de elementos naturales a manera de recursos para subsistir. El entorno urbano transforma

las formas naturales del paisaje donde se asienta, la mayoría de las ocasiones, desconociendo los efectos de su presencia en la naturaleza. Los recursos y ciclos que esta ofrece a una ciudad son la base ecológica funcional de la ciudad (Montoya-Valencia y Aponte-García, 2019), tanto para continuar la producción y asegurar los medios económicos para su supervivencia como las condiciones estables de clima y ciclos naturales que permiten la habitabilidad en la ciudad. La simbiosis, desde la biología, cuenta con dos acepciones, la primera se refiere a cualquier tipo de relación entre organismos vivos, por lo tanto, considera como simbióticas todas las relaciones interespecies conocidas: amensalismo, mutualismo, parasitismo, etc. La segunda definición hace referencia sólo a aquellas relaciones en las que los organismos involucrados derivan beneficios mutuos (Hilje, 1984).

Al trasladar los sistemas urbano y natural como seres vivos es posible, bajo las definiciones que acuña Hilje, que el organismo natural y urbano mantengan una relación simbiótica porque es innegable la relación de los ecosistemas y la naturaleza con la ciudad, sin embargo, dados los fenómenos de emergencia climática, la gestión de los recursos naturales y la degradación de los ecosistemas, es claro que hasta el momento dicha relación no alberga un beneficio de lo urbano a lo natural, sino todo lo contrario. Aun así, dicha relación existe y se hace presente en los espacios urbanizados, pues estos todavía guardan paisajes naturales, aunque gradualmente antropizados.

Aunque la ciudad es un espacio parcialmente artificial construido por el hombre, su entorno, en la mayoría de los casos, es parcialmente natural. Así que entre la ciudad y su entorno es donde ocurre la simbiosis. Esta radica en que ambos espacios, el parcialmente natural y el parcialmente construido, son parte de lo mismo: el ecosistema urbano (Amaya, 2005, p. 3).

Al final el vínculo simbiótico se mantiene y se manifiesta ya sea como áreas verdes, áreas naturales protegidas o ecosistemas urbanos, estos aportan a la morfología, identidad y estructura del territorio. “La forma de un lugar revela su historia natural y humana en el ciclo continuo de los procesos naturales” (Hough, 1998, p. 18).

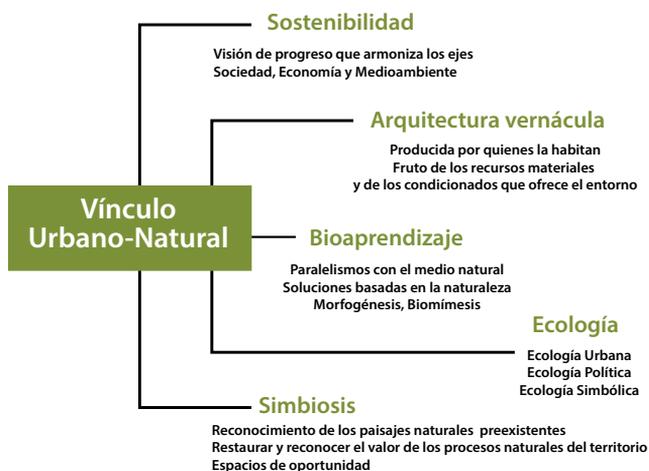
A pesar de las preocupaciones ambientalistas sobre la pérdida de los hábitats naturales y la contaminación que acompaña al desarrollo urbano, la zonificación de las ciudades, el ordenamiento ecológico y la postura de

no intervención parecen no aportar a la relación de mutuos beneficios necesaria para la simbiosis. Es necesario reconocer que es posible diferenciar aquellas áreas cuya preservación íntegra es necesaria de aquellas que tolerarían mejor el uso humano, sin riesgos y sin dañar otros valores del paisaje natural (Jans *et al.*, 2021 citando a Mc Harg, 2000).

Resultados

Con la selección final de 39 artículos y el análisis de contenido, se realizó un mapa conceptual (véase la figura 3.2) en el cual se representan los principales ejes en la cuestión urbano-natural.

Figura 3.2. Mapa conceptual Análisis Bibliográfico



Fuente: Elaboración propia.

Debate

El enfoque de desarrollo sostenible de la Agenda 2030, que influye en las estrategias de desarrollo urbano, como señala Hough (1998), a pesar de reconocer la interdependencia de los ejes urbano, ambiental y social, carecen del reconocimiento de otras especies y elementos de la naturaleza que

claramente influyen en el hábitat humano. La planificación urbana, desde el entendimiento conceptual de la relación urbano-natural, parece dispersa: la esfera sociedad y naturaleza como espacios diferenciados y no como una red de interrelaciones, en esta postura los elementos naturales preexistentes del paisaje son recursos cuyo agotamiento es una preocupación de este desarrollo sostenible.

Al hablar de *ecología urbana*, innegablemente las categorías medio ambiente y sus preocupaciones van encaminadas a esta misma concepción; una ecología enfocada en los aspectos naturales y no una ecología que engloba el entendimiento integral de los fenómenos y contempla la ciudad como sistema, donde los aspectos naturales y ecológicos del paisaje son sólo una parte de la red de relaciones.

El enfoque de integralidad basado en la ecología revisado en el presente documento tiene muchas aportaciones en las rutas de investigación y el entendimiento de la relación urbano natural, sin embargo, parece atrasado en brindar estrategias para la gestión del territorio. Los espacios de oportunidad de simbiosis en la ciudad están sujetos a posturas contrarias en su gestión, optando por la no intervención o, por el contrario, buscando una antropización aún más fuerte.

Conclusiones

Como se ha expuesto en esta investigación, el vínculo que guarda el entorno urbano con la naturaleza es innegable, la transformación de paisajes naturales en urbanos es un proceso que da forma al territorio, sin embargo, el paradigma dominante bajo el cual se da el desarrollo urbano ha generado un estado de crisis que ha orillado a la transición a un enfoque holístico y de integralidad. La ecología ha realizado aportaciones para dicha cuestión con la teoría de sistemas y también para establecer un nuevo marco de relación entre lo urbano y lo natural, lo que en este escrito se ha referido como simbiosis, donde existan beneficios para ambos órdenes.

El ecosistema urbano (donde esta simbiosis se da al converger el medio natural y el urbano) es un espacio de oportunidad en el que la gestión del territorio debe prestar atención. No desde una ecología superficial, sino

desde la racionalización profunda de que ambos órdenes son parte del mismo sistema. En ese sentido, las aportaciones de las arquitecturas tradicionales y vernáculas, en sus cosmovisiones, son una clara referencia (diferenciando en escala) de una forma alternativa de relación con el paisaje preexistente y con valores distintos a los del paradigma actual. Afortunadamente los estudios urbanos parecen ir orillándose a esta visión de integralidad, son más los estudios que realizan aportaciones en estos espacios de oportunidad, con la naturaleza como objeto de preocupación, fuente de inspiración para soluciones de diseño o como los sistemas naturales como parte de la infraestructura verde de la ciudad.

Referencias

- Amaya, C. (2005). Simbiosis Espacial entre lo Natural y lo Artificial. *Revista Forestal Latinoamericana*, (37), 1-16.
- Capra, F. (1998). *La trama de la vida*. Anagrama.
- Echeverría Ramírez, M. C., Yory, C. M., Sánchez Ruíz, J. E., Gutiérrez Flórez, F., Zuleta Ruíz, F. B., y Muñoz Ciro, E. (2009). *¿Qué es el hábitat?: las preguntas por el hábitat*. Escuela de Hábitat.
- Estevéz, A. T., y Fraile-Narvaéz, M. (2023). Aprendiendo de la naturaleza. Estrategia biológica para una arquitectura sostenible. *Limaq*, (11), 209-234. <https://doi.org/10.26439/limaq2023.n011.5764>
- González-Medina, M., Navarro, C., de Gregorio-Hurtado, S., Ospina-Vargas, S., Vázquez, D., Salinas, P., y Vilalta, M. (2018). *Más poder para la ciudad global: una alianza Iberoamericana*. Documento de trabajo OPEX 95. Unión de Ciudades Capitales Iberoamericanas (UCCI)/Fundación Alternativas y Madrid. <https://www.fundacionalternativas.org/observatorio-de-politica-externaopex/documentos/documentos-de-trabajo/mas-poder-para-la-ciudad-global-unaalianza-iberoamericana-mais-poder-para-a-cidade-global-uma-alianza-ibero-americana>
- Harvey, D. (2013). *Ciudades rebeldes. Del derecho de la ciudad a la revolución urbana*. Akal.
- Hernández-Cárceles, D. (2024). *Arquitectura viva en simbiosis con el ecosistema otras formas de vida como condicionantes de la arquitectura en el medio marino*. [Tesis de Final de Grado, Universidad Europea de Canarias]. Repositorio Documental TITULA. <https://hdl.handle.net/20.500.12880/9131>
- Hilje, L. (1984). Simbiosis: Consideraciones terminológicas y evolutivas. *UNICIENCIA*, 1(1), 57-60.
- Hough, M. (1998). *Naturaleza y ciudad*. Gustavo Gili.
- Jans, M., Zúñiga, P., y Felsenhardt, C. (2021). Sistemas hídricos en la interfase de la ciu-

- dad de Santiago de Chile y la cordillera de los Andes. *PLANEÓ*, (45), 1-13. <https://doi.org/10.7764/plan.045.100>
- Leff, E. (1998). *Saber Ambiental. Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. Siglo XXI Editores.
- Martínez-Romero, E., y Esparza-Olguín, L. G. (2021). Teorías de sistemas complejos: marco epistémico para abordar la complejidad socioambiental. *Intersticios Sociales*, (21), 373-398. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-49642021000100373#:~:text=El%20objetivo%20del%20art%C3%ADculo%20es%20revisar%20el%20marco,an%C3%A1lisis%20de%20la%20problem%C3%A1tica%20ecol%C3%B3gica%2C%20ambiental%20y%20socioambiental
- Medrano Pérez, O. R. (2020). Ciudades sobrecargadas: la sobreexplotación de recursos como limitante del desarrollo sustentable. *Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología*, 39, 3-12. <https://doi.org/10.7440/antipoda39.2020.01>
- Montoya-Valencia, C., y Aponte-García, G. (2019). La naturaleza como sustrato del paisaje urbano. *DeArq*, (24), 10-21. <https://doi.org/10.18389/dearq24.2019.01>
- Naess, A. (1973). Los movimientos de la ecología superficial y la ecología profunda: un resumen. *Revista Ambiente y Desarrollo*, 23(1), 98-101.
- Peña, T. (2022). Etapas del análisis de la información documental. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 45(3). <https://doi.org/10.17533/udea.rib.v45n3e340545>
- Pérez-Ruzafa, A., Marcos, C., y Pérez-Marcos, M. (2021). Principios ecológicos y gestión de sistemas complejos. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, 33, 159-193. https://www.researchgate.net/publication/358118659_Principios_ecologicos_y_gestion_de_sistemas_complejos
- Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española [RAE, ALE]: Hábitat. *Diccionario panhispánico de dudas* [en línea]. <https://www.rae.es/dpd/h%C3%A1bitat#:~:text=Voz%20procedente%20de%20la%20forma%20verbal%20latina%20habitat,un%20organismo%2C%20especie%20o%20comunidad%20animal%20o%20vegetal%27>
- Torrens-Bermejo, M. (2021). *Selección de las formas matemáticas en la naturaleza y su emergencia en la arquitectura*. [Tesis Doctoral, Universidad de Salamanca]. Repositorio Documental Gredos. <https://gredos.usal.es/handle/10366/149486>
- United Nations Climate Change (2022). *ONU-Hábitat lanza el Informe Mundial de las Ciudades 2022*. <https://unfccc.int/es/news/onu-habitat-lanza-el-informe-mundial-de-las-ciudades-2022>
- United Nations Development Programme (2015). *¿Qué son los objetivos de desarrollo sostenible?* <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
- Young, D. (1998). *El descubrimiento de la evolución*. Ediciones del Serbal.