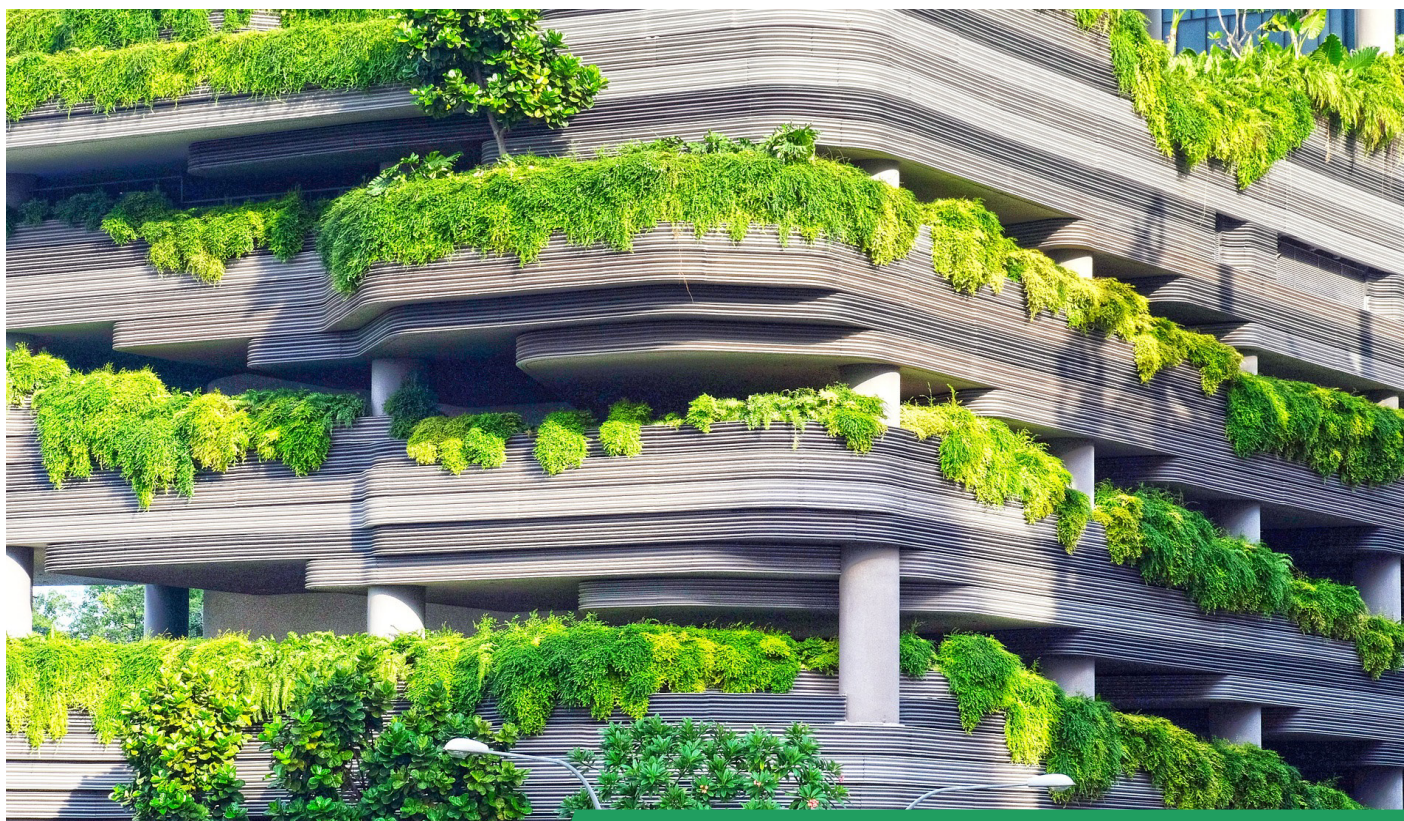




Cuesta Hoyos Carlos ¹
Méndez Sánchez Gina ²
Sampayo Turizo Raúl ³

LOS BIOESPACIOS EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO

RESUMEN

Dentro de los diseños arquitectónicos en las edificaciones urbanas, se presentan ideas de bioespacios que permiten, abarcar el embellecimiento de sus construcciones con el fin de conservar, resaltar o crear zonas verdes, lo que ha llevado a replantear los bocetos por parte de los profesionales de esta área a nivel mundial, contribuyendo con el medio ambiente y la interacción social en los inmuebles; aplicando ciertas técnicas de Naturación Urbana, como los jardines verticales que aportan a la mejora de la calidad ambiental de las urbes cumpliendo las funciones de termorregulación del clima y adicional a ello propiciando una alimentación ecológica.

Este Review tiene por objetivo “Inferir el papel de los bioespacios e integración de las tecnologías digitales en los procesos de diseño y de construcción en las urbes”, a

partir de la revisión de los artículos publicados en revistas indexadas en Scielo, Redalyc y en bases de datos en el periodo comprendido entre 2008 y 2018. Los resultados permiten deducir que la instalación de jardines verticales forma parte de un elemento de ahorro energético en las edificaciones, con funcionalidad de instrumento de mejora del medio ambiente logrando la eficiencia energética de los obras y así reducir el efecto invernadero en las ciudades, para ello, se cuentan con distintas herramientas de simulación y planos bioclimático como son sensores y materiales inteligentes, domótica, Realidad Virtual; que consigue proporcionar el máximo confort con el mínimo gasto de energía y el control de las variables.

Palabras claves: *Arquitectura sostenible, bioespacios, termorregulador del clima, construcción del tejido social, sistemas embebidos.*

1. Ingeniero Agrónomo, Esp. MSc. Investigador principal del grupo GITECA del SENA Complejo Tecnológico para la Gestión Agroempresarial, cuesta92@misena.edu.co.

2. Ingeniera Ambiental, Investigadora del semillero HUTIN del SENA Complejo Tecnológico para la Gestión Agroempresarial, ginamendez@misena.edu.co.

3. Ingeniero de sistema en el área agrónoma, Investigador del semillero HUTIN del SENA Complejo Tecnológico para la Gestión Agroempresarial, rasampayo@misena.edu.co.

ABSTRACT

When it comes to architectural designs in urban buildings, new ideas of biospaces, that allow the embellishment of constructions to preserve, highlight or create green zones, are presented. This has made the professionals of this field at global scale, reconsider their sketches in order to contribute to the environment and to the social interaction in the properties. By applying certain Urban Greening techniques such as vertical gardens, it is possible to improve the environmental quality of cities and fulfil the requirements of climate thermoregulation, while also providing ecological food.

This review has the purpose of “inferring the role of biospaces and digital technologies integration in the processes of designing and building cities”, based on the review of articles published in journals indexed in Scielo, Redalyc and databases during the period between 2008 - 2018.

The results allow us to infer that laying out vertical gardens represents an element of energy saving in buildings. It also has the functionality of improving the environment to obtain energy efficiency in the constructions, reducing the emission of greenhouse gases in the cities. To do this, there are several simulation tools and bioclimatic plans, such as sensors and smart materials, domotics, virtual reality, that can provide the maximum comfort with the least energy consumption and variable control.

Keywords: *Sustainable architecture, biospaces, climate thermoregulator, social fabric construction, embedded systems.*

1. INTRODUCCIÓN

El hombre en función de la subsistencia ha utilizado las plantas en su desarrollo cultural, social, y económico, como una interacción dinámica entre los procesos ecológicos, científicos y tecnológicos que se dan en cualquier región geográfica (Marzana y Barbosa, 2009, p.35).

Además, esta interacción dinámica de los recursos florísticos brindan servicios ecosistémicos a la sociedad, que se han afectado por una progresiva destrucción de los recursos naturales debido a las formas de realización y ocupación de las construcciones, inadecuadas y contaminantes para el desarrollo de las urbes. (Marzana y Barbosa, 2009, p.36).

Así mismo, Marzana y Barbosa, en el 2009 afirman:

De este modo es posible constatar el deterioro del medio ambiente a causa de la construcción intensiva de viviendas en masa, la cual ha contribuido a la destrucción paulatina de nuestro patrimonio cultural y natural.

Las inadecuadas propuestas, integradas en sus aspectos arquitectónicos sin haber tenido en cuenta las condicionantes de las áreas naturales, no corresponden a nuestra tradición histórica de protección de la diversidad biológica y uso cultural del espacio. Por el contrario, sólo se considera útil comprar y vender terrenos o construcciones. (p.36)

Es por esto que, en la medida que el tiempo sigue no se observa un avance de la conservación del paisaje y las condiciones biofísicas del entorno, por el contrario se observa un panorama, donde el diseñador ya no aprende ni emprende con rigor metodológico el análisis de las condicionantes del diseño en un lugar determinado; con ello pierde el sentido de percepción del sitio adónde va a construir y, en consecuencia, diseña edificaciones como algo separado del lugar y sin una adecuada integración de los recursos florísticos existentes, que sustituye por plantas exóticas.

En este sentido, sus objetivos están centrados en la edificación y sus funciones como algo a la medida de un ser humano homogeneizado, sin considerar las necesidades reales e integrales de los usuarios y su relación con el entorno ambiental. (Palomo, 2003, p. 11.)

Todo esto lleva a formular la siguiente pregunta ¿cuáles serán los beneficios si se adoptan los bioespacios tecnificados en el diseño arquitectónico?, para responder se ha realizado una revisión de varios artículos en los que se demuestra lo significativo que pueden llegar a ser en los diferentes componentes: social, Salud mental, medicinal, alimenticia, climática, reguladora térmica, económica, ecológica, biológico, recreativo, artístico, cultural, ambiental y tecnológico.

2. METODOLOGÍA

Para la localización de los documentos bibliográficos del Review se utilizaron varias fuentes documentales. Se realizó una búsqueda bibliográfica en junio del 2019 en las bases de datos de la biblioteca SENA, utilizando ecuaciones de búsquedas atreves de las palabras claves arquitectura sostenible, bioespacios, termorregulador del clima, construcción del tejido social y sistemas embebidos. Los registros obtenidos oscilaron entre 15 y 35 registros tras la combinación de las diferentes palabras clave. También se realizó una búsqueda en internet en el buscador “google académico”

3. RESULTADO Y DISCUSIÓN.

Los resultados obtenidos en este Reviews sobre los bioespacios se organizaron en una línea de tiempo como se describe a continuación.

Los jardines de Babilonia, descrita como una de las siete maravillas del mundo antiguo formados por ocho terrazas superpuestas descendiendo hacia el Éufrates, representaban la división del paraíso con todo tipo de vegetación; palmeras, árboles frutales y ricos en elementos decorativos (Urbina, 2015).

Además, Fenollós (2007) en su obra infiere sobre:

Los soberanos más carismáticos quisieron conquistarla e imprimir en ella su huella, embelleciéndola aún más o bien destruyéndola. Babilonia se había convertido en el corazón espiritual e intelectual de la antigua Mesopotamia, brillando con luz propia sobre el mundo civilizado. Era el centro cósmico y el símbolo de la armonía del mundo p. 172.

Así mismo, Briant (2002) “manifiesta que Ciro anunció a los babilonios que tenían que cultivar la tierra, pagar tributos y servir a quienes cada uno de ellos hubiera sido adjudicado”.

Por otro lado, se corrobora en el libro de Jeremías 29:4-5 Reina-Valera 1960 (RVR1960) revelado en su carta, “así ha dicho Jehová de los ejércitos, Dios de Israel, a todos los de la cautividad que hice transportar de Jerusalén a Babilonia: edificad casas, y habitadlas; y plantad huertos, y comed del fruto de ellos”. Igualmente, Babilonia como una de las ciudades más hermosas del mundo, ha sido inspiración

de historiadores, artistas y diseñadores para prolongar el concepto de la integración de jardines con el diseño arquitectónico actual. Para ilustrar mejor, Álvarez (2015) indica que en el siglo XIX surgió el movimiento urbanístico de la Ciudad Jardín fundada por Ebenezer Howard (1850-1928) caracterizándose por:

Procuraba equilibrar la concentración en las ciudades de población y evitar la despoblación de las zonas rurales, se distribuyen los elementos económicos, sociales y culturales entre ambos núcleos beneficiándolos, por un lado disminuyendo la sobresaturación urbana y por otro elevando la depauperación cultural del campo. (p.121)

Además, en la época actual se observa que la vinculación de los bioespacios en el diseño arquitectónico van enfocados en disminuir los efectos ambientales generados por el cambio climático, ahorro de energía, comida saludable, construcción del tejido social, salud mental y embellecimiento urbano, de este modo las constructoras ofrecen a sus clientes diseños donde vinculan áreas verdes comunes, jardines, parques de diversión o esparcimiento, zonas de gimnasio al aire libre entre otros, así por ejemplo, Sempergreen, desde 1996 es una organización cuyo objetivo es mejorar la calidad de vida a través de innovaciones en el campo de la construcción sostenible y la ciudad verde y quien trabaja a nivel nacional e internacional con viveros en varios países teniendo en cuenta el tipo de vegetación y clima propio de cada uno.

Hecha esta salvedad, los Doctores Castro, Cuevas, Ortegón, Alcón, Torres y Velásquez, en el 2017, emplearon los bioespacios como terapia para mejorar el estado de ánimo de la población de adultos en un centro gerontológico de la ciudad de Bogotá D.C. (Colombia), encontrando que el 100% de la población de la tercera edad que tuvo contacto directo con las plantas, afirmaron que se han sentido con mejor estado de ánimo.

De donde se infiere que, los bioespacios son elementos fundamentales para la interacción de los servicios ecosistémicos beneficiando a las personas y a la sociedad de manera directa, en el aprovisionamiento y de regulación; o bien sean de manera indirecta a través de su influencia en los procesos de los ecosistemas esenciales para la vida, entre ellos los culturales, de apoyo y de regulación.

Las organizaciones internacionales recomiendan a los países un mínimo de áreas verdes como se observa en la tabla 1. Para generar bienestar físico, permitiendo la existencia de elementos mitigadores de contaminación y sumideros de CO₂, dan estructura a la ciudad, y amortiguan el efecto de producir grandes edificaciones con poco espacio verde, de ahí su gran importancia como elementos clave en la prevención de riesgos naturales y mitigación de los efectos producidos por el cambio climático que causan mala salud. (Mero, 2016).

Organización Internacional	Recomendación
La Organización de las Naciones Unidas	Las ciudades deben tener por lo menos 16 m ² de áreas verdes por persona
La Organización Mundial de la Salud	Recomienda al menos 9m ²

Tabla 1. Recomendaciones de organizaciones internacionales.

Fuente: Elaboración propia del autor

El siguiente ejemplo BBC (2017) sirve para, ilustrar la integración entre servicios ecosistémicos y el diseño arquitectónico, basado en las recomendaciones de la tabla 1 como lo plantea el arquitecto Stefano Boeri, con la ciudad forestal de Liuzhou en China (figura 1.). Esta urbe proyecta albergar a 30.000 personas y enfrentar la emergencia climática, Dado que los edificios están rodeados de árboles, plantas y arbustos de todo tipo. En total, el hábitat urbano forestal estará compuesta por más de 40,000 árboles y 1 millón de plantas de más de 100 especies distintas absorberán casi 10.000 toneladas de CO₂ de la atmósfera.



Figura 1. Ciudad Forestal de Liuzhou. Fuente: Stefano Boeri

Fuente: Stefano Boeri

De igual modo, en la ciudad de Medellín Colombia, también llamada la capital de la eterna Primavera y quien hace alusión a ello, ya que ha integrado en su desarrollo urbanístico la sostenibilidad de la biodiversidad, contrarrestando los efectos de la contaminación atmosférica, la isla de calor y con ello incidiendo en la regulación térmica de los últimos años, generando microclimas; Para ilustrar mejor, Parques del Río en esta misma ciudad ha sido un proyecto que apunta a potenciar el río Medellín como el eje ambiental y de espacio público de la ciudad y la región, optimizando su actual función como eje principal de movilidad, convirtiéndolo en el elemento estructurador e integrador de los diferentes sistemas del territorio y escenario central para el encuentro y disfrute de los ciudadanos, integrando la optimización de las relaciones entre los elementos ecosistémicos estratégicos por su interés en el bienestar humano y su capacidad de adaptación al cambio climático, que lo ha hecho merecedor de los premios en Innovación Urbana, arquitectura del paisaje, arquitectura en la categoría Sostenibilidad, Proyecto de la infraestructura renovable del año.



Figura 2. Parque de Río Medellín Colombia.

Fuente: www.arsenicarquitectos.com

Se debe agregar que, los diseños bioclimáticos generan información Big Data de parámetros del Clima, como es la temperatura, la humedad, CO₂, producción de Oxígeno, radiación solar, biodiversidad entre otras, con tecnologías de sistema de monitoreo remoto como son los de embebidos, para conformar una red con la mejor tipología según la necesidad requerida, caracterizándose por ser económicas, sustentables, robustas y de código abierto, que permita la toma de decisión a partir de las evaluaciones de variables bioclimáticas tomadas por diversos sensores. Por otro lado, estos sistemas como Raspberry Pi y Arduino son una alternativa para innovar en el área de la arquitectura para reducir la isla de calor en las urbes.

Así mismo, Se definen tres tipos distintos de dispositivo para realizar la red como son: Zig Bee, Coordinador ZigBee, Router ZigBee; Topologías de red a esta le conectan los diferentes sensores que son los que toman las señales o variables para llevarla a un sistema de información y a su vez ellos toman la decisión según la programación asignada a cada sensor. (Faduli, 2010, p. 28).

De esta manera se puede integrar los sistemas de embebidos, en los bioespacios y el diseño arquitectónico para facilitar la información Big Data e introducir la construcción y los bienes ecosistémicos en la cuarta revolución industrial y estar a la vanguardia con las innovaciones tecnológicas del siglo XXI.

4. CONCLUSIONES

El desconocimiento de los profesionales dedicado al área del diseño arquitectónico y urbanístico con relación a la integración de los servicios ecosistémicos visualizado en sus bocetos, hace necesario que las universidades e institutos tecnológicos prioricen la actualización de sus programas en los procesos de autoevaluación, acorde a las necesidades ambientales que tienen que abordar los estudiantes y egresado para adquirir y enriquecer su perfil profesional en el uso cultural del espacio en sus planos a través del concepto de ecología urbana, para generar perspectiva ecológica del paisaje en el diseño urbano.

A su vez, los expertos en planos arquitectónicos deben integrar la cuarta revolución industrial en los bioespacios para medir las variables propias del entorno; automatizando los requerimientos y la información que permita la toma de decisiones, rediseñar o emitir una alerta temprana para la sostenibilidad y embellecimiento de las urbes, gracias a la sistematización de estas señales emitidas por sensores.

REFERENTES BIBLIOGRÁFICAS

Alvarez, T. M. (2015). Ebenezer Howard y la Ciudad Jardín. ArtyHum, Revista digital de Artes y Humanidades., 9, 118-123. Recuperado de <https://www.aacademica.org/teresa.montiel.alvarez/15.pdf>

Briant, P. (2002). Histoire de l'Empire perse de Cyrus Alexandre. Paris: Fayard, 1996. translated in English as From Cyrus to Alexander: A History of the Persian Empire. Winona Lake, Ind.: Eisenbrauns.

BBC. Mundo Ciencia (2017). Las increíbles imágenes de Liuzhou, la ambiciosa ciudad bosque con la que China quiere enfrentar su crisis de contaminación. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-40508081>

Castro, L. A., Cuevas, J. S., Ortegón, D., Alcón, J. A. P., Torres, A. M., & Velásquez, M. (2017). Jardines verticales como alternativa para mejorar el estado de ánimo de la población de adultos en un centro gerontológico de la ciudad de Bogotá DC (Colombia). Revista de Tecnología, 16(1), 47-58. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6546157>

Faduli, R. (2011). Building Wireless Sensor Networks. (USA): Published by O'Reilly Media, Inc.

Fenollós, J. L. M. (2007). BABILONIA Y NABUCODONOSOR: HISTORIA ANTIGUA Y TRADICIÓN VIVA Bosquejo sobre su realidad histórica y su presencia en el cortejo bíblico de Lorca (Murcia). Alberca, 5, 171-188. Recuperado de <https://go.aws/38m8EA9>

Jeremías 29:4-5. Santa Biblia, Reina-Valera 1960 (RVR1960)

Marzana, G. L., & Barbosa, J. B. (2009). Función reguladora de las plantas en la calidad del entorno arquitectónico. Inventio, la génesis de la cultura universitaria en Morelos, 5(10), 33-42. Recuperado de <http://inventio.uaem.mx/index.php/inventio/article/view/454>

Mero Reyes, K. K. (2016). Estudio y diseño de un prototipo de huerto vertical para plan socio vivienda 1, Guayas, 2015 (Bachelor's thesis). Recuperado de <https://docplayer.es/90490900-Universidad-estatal-de-guayaquil-facultad-de-arquitectura-y-urbanismo-carrera-de-diseno-de-interiores.html>

Palomo, P. J. S. (2003). La planificación verde en las ciudades. Gustavo Gili. Recuperado de <https://go.aws/2liyfzd>

Sempergreen (2019). Innovaciones para una ciudad verde. Recuperado de <https://www.sempergreen.com/es/sobre-sempergreen/sobre-sempergreen>

Urbina, S.E., (2015). HISTORIA DE LOS JARDINES. Universidad Autónoma del estado de México- Recuperado de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/34840/secme-20050.pdf?sequence=1>