DESDE 2013
https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icbi/issue/archive
Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI

ISSN: 2007-6363

Publicación Semestral Pädi Vol. 14 No. Especial 3 (2026) 1-9

La modulación como estrategia de innovación en la vivienda contemporánea en México
Modulation as an Innovation Strategy in Contemporary Housing in Mexico

A. N. del Razo Mendoza [a], E. A. Ortega Reyes [a,*], F. O. Lagarda García [a], M. de R. Dolores Mijangos [a]

[a] *Área Académica de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 42184, Pachuca, Hidalgo, México.*

Resumen

La arquitectura contemporánea ha evolucionado hacia una disciplina que busca responder con mayor precisión a las necesidades sociales, tecnológicas y ambientales de nuestro tiempo. Lejos de limitarse a propuestas estéticas, se ha convertido en una práctica crítica e innovadora que incorpora nuevas formas de habitar, materiales más eficientes y herramientas digitales que permiten mejorar los procesos de diseño y construcción. Se desarrolla una investigación documental exploratoria para analizar la aplicación de la modulación en la arquitectura contemporánea, para ello se consultaron diversas fuentes tales como libros académicos, revistas y artículos científicos. Los resultados indican que la modulación ofrece diferentes ventajas significativas, como lo son la reducción de tiempos de construcción, así como la disminución de desperdicio de material. El principal aporte del estudio consiste en integrar una perspectiva histórica, técnica y ambiental que permite comprender el potencial de la modulación como herramienta clave para la arquitectura contemporánea.

.Palabras Clave: Necesidades sociales, Procesos constructivos, Flexibilidad, Adaptabilidad, Sostenibilidad.

Abstract

Contemporary architecture has evolved into a discipline that seeks to respond more precisely to the social, technological, and environmental needs of our time. Far from being limited to aesthetic proposals, it has become a critical and innovative practice that incorporates new ways of living, more efficient materials, and digital tools that improve design and construction processes. An exploratory documentary investigation was conducted to analyze the application of modularity in contemporary architecture, consulting various sources such as academic books, journals, and scientific articles. The results indicate that modularity offers several significant advantages, such as reduced construction time and decreased material waste. The study's main contribution lies in integrating a historical, technical, and environmental perspective that allows for an understanding of modularity's potential as a key tool for contemporary architecture.

Keywords: Social needs, Construction processes, Flexibility, Adaptability, Sustainability.

1. Introducción

El déficit de vivienda y el crecimiento urbano en México demandan sistemas constructivos más eficientes, adaptables y con una mejor relación calidad precio, la construcción tradicional genera altos costos, plazos de ejecución largos y un significativo desperdicio de materiales.

En este contexto, la arquitectura contemporánea ha recurrido a la modulación como una herramienta fundamental. De acuerdo con Le Corbusier (1995) "La arquitectura es el juego sabio de volúmenes bajo la luz" misma que hoy en día puede realizarse a base de módulos prefabricados que facilitan la construcción de viviendas o edificios; para comprender como se conectan la arquitectura contemporánea con la modulación primero se debe entender cada uno de los componentes de estas y qué son.

La arquitectura contemporánea fue un término que se implementó a finales de siglo XX en la década de los 80's para referirse al estilo arquitectónico que surgía desde esa época hasta la actualidad el cual cumple con las necesidades de la sociedad, este estilo se caracteriza por la implementación de nuevas formas, materiales y técnicas. En parte de estas nuevas

*Autor para la correspondencia: edgar966allan@gmail.com
Correo electrónico: anikole2607@gmail.com (Andrea Nikole del Razo Mendoza), edgar966allan@gmail.com (Edgar Allan Ortega Reyes), flagarda@uaeh.edu.mx (Francisco Omar Lagarda García), mrdolores@uaeh.edu.mx (María del Rosario Dolores Mijangos).

Historial del manuscrito: recibido el 11/04/2026, última versión-revisada recibida el 27/08/2026, aceptado el 05/09/2026, publicado el 06/11/2026. **DOI:** https://doi.org/10.29057/icbi.v14iEspecial3.17379

técnicas que se van desarrollando e implementando, se encuentra la modulación, los módulos son elementos prefabricados con medidas estandarizadas, los cuales facilitan su montaje, desmontaje y el traslado, comúnmente suelen estar diseñados de materiales como maderas, concretos, aceros, etc.

El concepto de modulo se refiere a una medida estandarizada de algo como puede ser una unidad, un edificio prefabricado; por definición, tal como lo describe Gunawardena & Mendis (2022), es aquel en el que un edificio entero o un conjunto de sus componentes se fabrica en una instalación externa y se ensambla en el sitio a partir de módulos volumétricos autosostenidos o paneles separados.

El uso de módulos ayuda a optimizar los materiales, la cantidad a ocupar sin generar un gran desperdicio de este, en consecuencia, se establece un beneficio económico, así como la adaptabilidad que estos tienen para realizar diversos proyectos ya sea edificios o viviendas, debido a que se pueden añadir o quitar los módulos que se deseen. Sin embargo, la mayoría de estos estudios se enfocan en aspectos técnicos o económicos de manera aislada, y son escasas las revisiones que integren una perspectiva histórica, técnica y ambiental para entender el potencial de la modulación en la vivienda contemporánea mexicana.

El objetivo general de este artículo es analizar la aplicación de la modulación en la arquitectura contemporánea, explorando sus ventajas técnicas, económicas y ambientales, con un énfasis particular en el contexto de la vivienda en México.

2. Metodología

Para responder a los objetivos planteados en esta investigación, se llevó a cabo un estudio de tipo documental con alcance exploratorio y descriptivo. Esta metodología resulta idónea para recopilar, analizar y sintetizar información teórica y técnica proveniente de fuentes académicas, permitiendo comprender el estado actual del conocimiento sobre la modulación en la arquitectura contemporánea y su aplicación en el contexto de la vivienda en México.

Los términos empleados para la selección de fuentes de información fueron "arquitectura contemporánea", "modulación", "vivienda modular", "construcción prefabricada" y "sistemas constructivos modulares". Las fuentes fueron consultadas en bases de datos y repositorios académicos especializados, entre los que destacan Dialnet, Scopus, Google Académico y repositorios institucionales de universidades como la UNAM, la Universidad Politécnica de Cataluña y la Universidad de los Andes.

Para la selección de documentos se establecieron criterios específicos de inclusión y exclusión para así garantizar la calidad de la información. Se incluyeron libros académicos, artículos de revistas, tesis de posgrado y documentos técnicos especializados publicados entre los años 2004 y 2024, cuyo contenido central abordara la modulación, la prefabricación, la arquitectura contemporánea o la vivienda modular. Se dio prioridad a los estudios realizados en México. Por el contrario, se excluyeron publicaciones sin revisión, artículos periodísticos, blogs y materiales divulgativos. Aplicando estos criterios, se seleccionaron y analizaron un total de 45 documentos, de los cuales 13 corresponden a libros académicos, 16 a artículos científicos y 16 a tesis de posgrado.

Una vez seleccionadas las fuentes, se procedió al análisis de su contenido mediante la técnica de análisis temático, siguiendo un proceso de cuatro etapas. En primer lugar, se realizó una lectura exploratoria de los documentos para identificar su pertinencia y extraer la información más relevante. Posteriormente, se procedió a una clasificación temática, organizando la información en seis categorías analíticas que respondían a los objetivos específicos de la investigación: contexto histórico de la arquitectura contemporánea, elementos formales y técnicos de la arquitectura, modulación y su aplicación, ventajas técnicas y económicas de la modulación, vivienda modular, y modulación como estrategia para la sostenibilidad. En tercer lugar, se llevó a cabo una síntesis e integración de la información mediante una lectura comparativa de las fuentes dentro de cada categoría, identificando convergencias, divergencias y tendencias principales entre los autores. Finalmente, se realizó una validación de la información contrastando las afirmaciones de diferentes autores para garantizar la consistencia de los hallazgos, priorizando aquellas fuentes con mayor respaldo académico.

En cuanto a las limitaciones del estudio, se reconoce que existe una cantidad reducida de literatura específica sobre modulación en el contexto mexicano, lo que limitó la disponibilidad de fuentes directas. Asimismo, el uso predominante de fuentes en español pudo restringir el acceso a investigaciones internacionales de mayor amplitud publicadas en otros idiomas. El principal alcance de esta investigación es proporcionar un análisis teórico y documental del uso de módulos en la arquitectura contemporánea, integrando una perspectiva histórica, técnica y ambiental que permita comprender el potencial de la modulación como herramienta para la vivienda en México.

3. Contexto histórico del surgimiento de la arquitectura contemporánea

La arquitectura contemporánea comienza a consolidarse a partir de mediados del siglo XX y se caracteriza por integrar diversos estilos arquitectónicos desarrollados en periodos anteriores como menciona Madia (2004). Surge como una respuesta creativa a los retos sociales y culturales de su tiempo, incorporando y reinterpretando corrientes provenientes tanto del modernismo como del posmodernismo.

De acuerdo con Muga, M. P. P. (2004), desde mediados del siglo XIX se comenzó a buscar una arquitectura moderna que fuera más adecuada y representativa de la nueva era del progreso. En este contexto, los materiales fabricados industrialmente, las técnicas constructivas y las funciones comenzaron a interpretarse mediante formas estilísticas propias. Por ello, la arquitectura moderna surge como una respuesta al deseo de encontrar una nueva fórmula, es decir, un estilo diferente a aquellos que incorporaban elementos del historicismo y el eclecticismo. Como parte del modernismo se encuentran diferentes estilos arquitectónicos como el Art Nouveau, Art Deco, el Funcionalismo, Racionalismo y el estilo internacional, cada uno de ellos con sus diferentes características y aportaciones.

La transformación de las dinámicas productivas derivadas de la industrialización generó un cambio profundo en la manera de concebir el espacio arquitectónico, cuestionando los

lenguajes tradicionales y propiciando la búsqueda de nuevas formas de expresión acordes con la modernidad. En este contexto, surgieron corrientes como el Art Nouveau, que, si bien mantenían una preocupación estética, incorporaban materiales y procesos constructivos propios de la producción industrial. Arquitectos como Víctor Horta, Henry Van de Velde y Charles Rennie Mackintosh exploraron nuevas posibilidades formales que no respondían únicamente a criterios ornamentales, sino a una intención de integrar función, técnica y expresión artística dentro de un mismo lenguaje arquitectónico, sentando así precedentes para el desarrollo de corrientes posteriores.

"El Art Deco fue un estilo arquitectónico que fue considerado el primero auténtico en el siglo XX" (Magaña, 2010). Surge como una respuesta a lo que fue el Art Nouveau, más orgánico y con abundantes elementos ornamentales. El Art Deco se caracteriza por la simetría que se buscaba generar en la composición de los edificios, con accesos centralizados y marquesinas en la parte superior. Estas construcciones suelen ser sobrias, presentando relieves geométricos en la parte superior, líneas limpias, colores llamativos y una estética lujosa.

El estilo que se encuentra paralelamente al Art Decó, se va a conocer como funcionalismo, el cual como menciona González (2010), se destacó por la implementación de sistemas industrializados, mecanizados y de montaje. Todas las medidas solían tener un estándar y a partir de ellas podía realizarse una modulación en la obra, logrando equilibrio estético. Este estilo rompió con los esquemas de la arquitectura artesanal al implementar materiales prefabricados para la modulación. Sus características se centraban en líneas rectas, diseños originales y la búsqueda de una huella personal del arquitecto.

Dentro de este marco, en México surgieron arquitectos que marcaron profundamente el rumbo de la arquitectura contemporánea al vincularla con los procesos sociales y urbanos. Mario Pani fue uno de los más destacados, impulsor de grandes conjuntos habitacionales que buscaban responder al acelerado crecimiento de la Ciudad de México en la segunda mitad del siglo XX. Sus proyectos, como el Multifamiliar Miguel Alemán (1949) y el Conjunto Urbano Nonoalco-Tlatelolco (1964), representaron una síntesis entre los principios del funcionalismo y las crecientes demandas de vivienda masiva, incorporando la idea de la vivienda colectiva como parte de un sistema urbano organizado e interrelacionado con su entorno como menciona Pani (1991). Desde esta perspectiva, Pani concebía la arquitectura como un instrumento de transformación social, adaptando los principios de la modernidad internacional a las condiciones específicas del contexto mexicano e innovando en el uso de la modulación y en la planificación urbana, aspectos que diversos estudios han destacado como fundamentales dentro de su propuesta arquitectónica de acuerdo con Santa-Ana (2018).

De manera paralela, Pedro Ramírez Vázquez también contribuyó de forma significativa a la consolidación de la arquitectura contemporánea mexicana, aunque con un enfoque más vinculado a la monumentalidad y a la representación cultural. Obras como el Estadio Azteca (1966) o el Museo de Antropología (1964) integraron técnicas modernas con una clara intención simbólica y social, convirtiéndose en hitos de la arquitectura nacional (Ramírez Vázquez, 1976). Su capacidad para conjugar la innovación técnica con elementos de identidad cultural lo posicionó como un referente no solo en México, sino en el ámbito internacional.

Mientras en México arquitectos como Mario Pani y Pedro Ramírez Vázquez adaptaban los principios del modernismo a las condiciones sociales y culturales del país, a nivel internacional comenzaba a gestarse una postura crítica frente a la rigidez funcionalista del movimiento moderno. De esta manera, hacia la segunda mitad del siglo XX surgió el posmodernismo, el cual cuestionó la pureza formal y la eliminación del ornamento, proponiendo una reinterpretación histórica y simbólica del lenguaje arquitectónico.

Durante finales de la década de 1950 es cuando surge el Brutalismo, como señalan Fuentetaja y González (2021), caracterizado por el uso predominante del concreto expuesto que resaltaba las estructuras sin necesidad de acabados. Este movimiento tuvo mayor impacto en América y Europa occidental. Un ejemplo de este estilo en México fue el Centro Minero Nacional, hoy Servicio Geológico Nacional, diseñado por Teodoro González de León, José Francisco Serrano y Carlos Tejeda.

Estos movimientos arquitectónicos, junto con las aportaciones de arquitectos como Mario Pani y Pedro Ramírez Vázquez, sentaron las bases de la arquitectura contemporánea en México. En ella se busca un enfoque centrado en la sostenibilidad y en la incorporación de tecnologías aplicadas a la bioclimática, la calidad constructiva y el diseño, mostrando que la modernidad puede dialogar con el contexto cultural y social sin perder su dimensión técnica y estética.

4. Elementos formales y técnicos en la arquitectura

La arquitectura contemporánea como menciona Monterrubio (2005), se caracteriza por una profunda transformación en la manera de concebir el espacio, los materiales, la forma y la técnica. A diferencia de épocas anteriores donde prevalecían estilos claramente definidos, la arquitectura actual se desarrolla como un campo abierto en el que confluyen diversos enfoques, lenguajes y sistemas constructivos. Esta multiplicidad no implica caos, sino una reconfiguración de los elementos formales y técnicos que dan sustento a las obras arquitectónicas, respondiendo a nuevas formas de habitar, de percibir y de construir.

Desde el punto de vista formal, la arquitectura contemporánea ha dejado de lado la rigidez de los estilos tradicionales o modernos para centrarse en la experiencia espacial. El espacio ya no se define únicamente por su geometría, sino por lo que genera en el usuario: sensaciones, atmósferas, recorridos y relaciones con el cuerpo. Esta perspectiva lleva al arquitecto a construir formas que no sólo resuelvan una función, sino que comuniquen, emocionen y dialoguen con el entorno como comenta Monterrubio (2005).

En este sentido, el valor de la percepción, la luz, los materiales y la escala adquiere un papel central, desplazando el protagonismo de la forma como figura cerrada y autónoma.

No obstante, esta libertad expresiva no se ejerce al margen de la técnica. Como advierte Cortes (1991), la arquitectura, por más abstracta o conceptual que sea, está siempre sujeta a condiciones materiales: la gravedad, la posición respecto al suelo y la escala humana. Es decir, el edificio no puede desligarse del cuerpo, del contexto físico y de sus propios sistemas estructurales. El autor identifica dos elementos

esenciales que delimitan la forma arquitectónica: la posición (la relación vertical-horizontal del espacio habitado) y la dimensión (la correspondencia del edificio con la escala del ser humano). Ambos aspectos definen los límites dentro de los cuales la arquitectura puede experimentar, sin perder su condición de habitabilidad y estabilidad.

Por otro lado, los elementos técnicos de la arquitectura contemporánea han evolucionado a partir de los avances en materiales, herramientas digitales y sistemas constructivos. La tecnología no sólo ha permitido mayor libertad formal, sino también una mayor precisión y eficiencia en el diseño. Las estructuras complejas, los materiales de alto rendimiento, la sostenibilidad y el control ambiental son parte de un nuevo lenguaje técnico que acompaña a la arquitectura actual (Monterrubio, 2005). Sin embargo, esta técnica no se limita a lo funcional: también es parte del discurso estético, como en el caso del high-tech, donde los sistemas constructivos son mostrados y celebrados como parte integral del diseño.

En esta relación entre forma y técnica, Muntañola (2006) introduce una dimensión filosófica clave: la arquitectura como acto de comunicación. Retomando a Mijaíl Bajtín, plantea que la arquitectura tiene una estructura "arquitectónica" que integra no sólo lo visual y lo material, sino también lo ético y lo simbólico. El edificio no es un objeto mudo, sino un interlocutor entre arquitecto, usuario y sociedad. A través del espacio, se transmite una intención, una memoria y una posición frente al mundo. Este enfoque ayuda a entender cómo los elementos técnicos, como la elección de un sistema constructivo o de un material, también comunican y significan.

La disolución de los estilos tradicionales ha llevado a una arquitectura donde la diversidad de formas y lenguajes no se rige por una norma única, sino por la capacidad de respuesta frente a problemas contemporáneos: cómo habitar en contextos urbanos densos, cómo construir con responsabilidad ambiental, cómo generar espacios inclusivos y significativos. En lugar de repetir fórmulas, los arquitectos contemporáneos se apoyan en los elementos formales y técnicos como herramientas de interpretación y propuesta de acuerdo a Monterrubio (2005). La tipología ya no es un molde cerrado, sino una estructura abierta que puede adaptarse, transformarse o incluso desaparecer, según las necesidades del proyecto.

5. La modulación y su aplicación en la arquitectura

La arquitectura contemporánea, en su búsqueda constante de adaptabilidad, eficiencia y sostenibilidad, ha incorporado principios que no solo transforman su apariencia formal, sino que redefinen su lógica constructiva. Entre estos principios destaca la modulación, entendida como la organización de la arquitectura a partir de unidades repetibles y estandarizadas que permiten componer sistemas coherentes y funcionales. Este concepto no es una invención reciente; por el contrario, ha estado presente desde las primeras civilizaciones, sirviendo como base para construcciones tanto simbólicas como utilitarias. Desde el uso del tatami en la arquitectura tradicional japonesa hasta la proporción áurea en los templos griegos, la modulación ha sido clave para establecer armonía entre forma, función y contexto de acuerdo a Villabona (2015).

En el pensamiento arquitectónico actual, la modulación va más allá del simple orden geométrico. Se ha convertido en una herramienta técnica y estratégica que permite optimizar los procesos constructivos. Como lo explica Aguilar (2021), la modulación puede adoptar diversas dimensiones: bidimensional, tridimensional o incluso conceptual, actuando como una guía para el ensamblaje preciso de elementos constructivos, con el fin de maximizar la eficiencia en recursos y minimizar desperdicios. Esta lógica se encuentra especialmente presente en la construcción en seco, donde la producción y el montaje de componentes se planifican en función de medidas previamente establecidas. Al trabajar bajo parámetros modulares, no solo se acelera el proceso constructivo, sino que también se reducen los costos y se mejora el rendimiento ambiental del edificio.

El módulo puede manifestarse como unidad compositiva en distintas escalas: elementos lineales como vigas o columnas, elementos planos como losas y muros, y elementos volumétricos como módulos habitacionales o células tridimensionales. Estos últimos, como apunta Aguilar (2021), pueden ser configurados como piezas acoplables, extensibles o independientes, según las necesidades de uso, movilidad o transformación. Esta versatilidad ha dado paso a una arquitectura flexible, móvil y adaptable, en la que los espacios responden a los cambios sociales, climáticos y tecnológicos del entorno. En esta línea, autores como Kronenburg (2007, citado en Aguilar Figueras, 2021) identifican la arquitectura flexible como aquella capaz de transformarse, interactuar y adaptarse, reforzando la idea de que la arquitectura contemporánea ya no es estática ni definitiva, sino viva y evolutiva.

El impacto de la modulación en los sistemas constructivos se intensifica al articularse con procesos de prefabricación, industrialización y estandarización, los cuales constituyen principios fundamentales dentro de la arquitectura de alta eficiencia. En este sentido, Villanoba (2015) señala que dichos procesos han evolucionado a partir de avances tecnológicos como la fabricación digital, los sistemas de ensamblaje modular y el uso de plataformas colaborativas como la Building Information Modeling (BIM), permitiendo diseñar con mayor precisión, prever interferencias entre elementos constructivos y optimizar tanto los costos como los tiempos de ejecución. Desde esta perspectiva, la modulación posibilita una interrelación racional entre la coordinación y la flexibilidad de los componentes, favoreciendo que la arquitectura sea concebida, producida y montada como un sistema integrado de partes.

Diversos proyectos recientes evidencian que la lógica modular ha trascendido el plano conceptual para consolidarse como un principio operativo en desarrollos habitacionales. En Colombia, el proyecto Lego Habitacional en Nueva Venecia (Magdalena) plantea un modelo de vivienda palafítica auto construible a partir de componentes modulares que se integran mediante sistemas de unión estandarizados. Esta configuración permite que los usuarios adapten progresivamente los espacios de acuerdo con sus dinámicas productivas y domésticas, incorporando además soluciones de autosuficiencia energética y abastecimiento de agua potable que fortalecen la habitabilidad y resiliencia comunitaria de acuerdo a Rey (2024). De manera análoga, en la ciudad de Cúcuta se ha implementado un sistema de mampostería estructural modular orientado a la vivienda social, el cual optimiza los procesos constructivos mediante el uso de materiales locales y una lógica de ensamblaje en seco, demostrando la viabilidad de la modulación en contextos de alta vulnerabilidad como llo plantea Suarez (2017).

A escala global, la empresa IKEA se ha consolidado como un actor clave en la democratización del espacio doméstico mediante un sistema modular accesible y transportable. Su filosofía de "diseño democrático", heredera de la Bauhaus y del modelo de bienestar sueco, busca que el habitar cotidiano sea flexible y asequible, transformando así no solo el mobiliario, sino también la manera en que se concibe el espacio doméstico contemporáneo de acuerdo a Montero (2024).

Históricamente, el módulo también ha sido un concepto filosófico y humano. El ejemplo más emblemático es el Modulor de Le Corbusier, una escala de proporciones basada en las dimensiones del cuerpo humano, que aspiraba a integrar la arquitectura con las necesidades físicas y sensoriales del habitante. Esta visión antropométrica, lejos de ser meramente matemática, encierra una concepción ética del espacio como extensión del cuerpo y, por ende, de la experiencia vital del usuario referido por Villabona (2015).

Por otro lado, el uso de la modulación ha sido una respuesta directa a las necesidades prácticas de la industrialización y la urbanización acelerada. Desde mediados del siglo XX, los sistemas prefabricados han buscado responder a la creciente demanda de vivienda con soluciones estandarizadas y de rápida ejecución. En este contexto, López (2018) analiza la coexistencia entre los sistemas constructivos tradicionales mexicanos y los sistemas prefabricados, destacando que estos últimos no necesariamente desplazan a los primeros, sino que pueden integrarse armónicamente si se valoran los aspectos culturales, ambientales y económicos. Según su análisis, la incorporación de materiales ligeros, reciclables o de segunda fusión en procesos modulados mejora el rendimiento energético de las edificaciones y disminuye su huella ecológica.

La construcción contemporánea, especialmente aquella que adopta metodologías como Lean Construction o plataformas digitales de modelado en 4D y 5D, ha encontrado en la modulación un instrumento clave para lograr proyectos más precisos, colaborativos y sostenibles. La posibilidad de construir virtualmente antes de hacerlo físicamente ha redefinido la relación entre diseño y ejecución, permitiendo anticipar conflictos, optimizar secuencias y garantizar la compatibilidad entre elementos constructivos de acuerdo a Villabona (2015). En este sentido, la modulación deja de ser una mera herramienta compositiva y se convierte en un sistema integral de pensamiento arquitectónico, tecnológico y ético.

6. Ventajas técnicas y económicas del uso de módulos en la construcción

La modulación se ha consolidado como un principio relevante dentro de la arquitectura contemporánea, ya que permite organizar los elementos constructivos de forma ordenada y eficiente, facilitando tanto el proceso de diseño como el de construcción. En este sentido, como mencionan Serrentino & Molina (2002), la arquitectura modular se entiende como un sistema de diseño compuesto por elementos independientes que pueden conectarse entre sí manteniendo relaciones proporcionales y dimensionales, lo que permite modificar o ampliar las construcciones sin alterar el funcionamiento del sistema general

Con el paso del tiempo, este tipo de arquitectura ha evolucionado incorporando criterios relacionados con la sostenibilidad y la eficiencia económica. Estas características han permitido que la construcción modular se convierta en una alternativa viable para distintos tipos de edificaciones, ya que facilita el acceso a espacios habitacionales a un costo menor en comparación con los sistemas constructivos tradicionales.

Una de las principales características de este tipo de construcción es el proceso de prefabricación de los módulos o de sus componentes. De acuerdo con Kopac San Miguel (2020), estos elementos suelen producirse previamente en fábricas, donde se realizan procesos de pre-ensamblaje que permiten que el montaje final se lleve a cabo posteriormente en el sitio de construcción.

En este contexto, de acuerdo a Durán (2013), los sistemas prefabricados presentan diversas ventajas frente a los métodos tradicionales, entre las que destacan la reducción del desperdicio de materiales, un mejor control en el consumo de recursos y un mayor rendimiento operativo, debido a que el sistema constructivo se encuentra previamente estandarizado y dominado durante su ejecución.

Las ventajas que se obtienen de utilizar módulos prefabricados son en primera parte la calidad que pueden presentar, esto se debe a que al ser productos prefabricados en su elaboración se cuida mucho la manera en que son producidos evitando los errores que se puedan tener durante el proceso de construcción de la vivienda.

La prefabricación favorece a las construcciones de tal manera que con esto puedan acortar el tiempo de construcción, en varios casos de acuerdo a Reyes Ghailan, S. M. (2022) la capacidad y el número de grúas que se usan en las obras son factores determinantes en la velocidad de la construcción; al momento en el que se opta por una construcción prefabricada, los módulos se realizan con anterioridad y se transportan al lugar de la obra únicamente para ser ensamblados, con esto se reducen tiempos puesto que no se consideran factores que en obras tradicionales son indispensables como el curado y el tiempo que implica.

Otro criterio a valorar es que estos sistemas modulares proporcionan flexibilidad al momento de que se quiera realizar alguna modificación a la estructura de la vivienda esto más que nada por sus sistema de ensamblaje, también se creía en épocas pasadas que este tipo de construcción modular seria menos durable en comparación al sistema tradicional pero ahora se puede negar esas afirmaciones ya que los elementos prefabricados pasan por una minuciosa inspección desde que estos se producen en las fábricas.

Este tipo de construcciones modulares contribuye a la optimización de los costos constructivos al disminuir los tiempos de ejecución y racionalizar el uso de materiales mediante procesos prefabricados. Estas condiciones favorecen su implementación en proyectos de vivienda de interés social, donde la producción en serie de unidades habitacionales permite estandarizar procesos de diseño y construcción, facilitando su desarrollo y gestión por parte de las empresas responsables.

7. Vivienda modular: calidad, flexibilidad y habitabilidad

En el contexto actual de transformación social, económica y ambiental, la arquitectura enfrenta el desafío de ofrecer soluciones habitacionales que respondan no solo a las necesidades básicas de refugio, sino también a criterios de sostenibilidad, adaptabilidad y dignidad humana. Es en este marco que Murcia (2021), menciona que la vivienda modular ha ganado relevancia como un modelo constructivo capaz de articular calidad, flexibilidad y habitabilidad, aportando nuevas formas de pensar y construir el espacio doméstico.

Este modelo de vivienda, caracterizado por el uso de módulos tridimensionales o componentes estandarizados prefabricados, se ensambla en sitio con rapidez, eficiencia y precisión. La construcción modular no representa una solución genérica ni rígida, sino una alternativa flexible que admite personalización y evolución en el tiempo. Según Falcon (2013), un sistema modular bien diseñado puede responder a las necesidades cambiantes de sus usuarios, permitiendo su crecimiento o transformación según las etapas de vida. Esta capacidad de adaptación se considera una de las principales virtudes del modelo modular contemporáneo.

Desde el punto de vista técnico, la industrialización del proceso constructivo asegura estándares de calidad superiores en comparación con métodos tradicionales. Un ejemplo es el sistema Habidite, desarrollado en España, que consiste en células espaciales prefabricadas totalmente terminadas en fábrica e instaladas en obra. Este modelo de acuerdo a Gómez (2009), permite incorporar tecnología domótica, eficiencia energética y diseño de alto rendimiento desde etapas tempranas del proyecto. Estas estrategias reducen tiempos de ejecución, costos operativos y residuos, optimizando los recursos disponibles.



Figura 1: Unidad habitacional presidente Juárez, Col. Roma, CDMX.

En América Latina, donde el déficit habitacional y la informalidad en la autoconstrucción siguen siendo problemas vigentes, la vivienda modular representa una solución innovadora y viable. En países como México, este modelo permite romper con el paradigma de vivienda uniforme que predomina en muchos desarrollos sociales. (Falcon, 2013) señala que el sistema modular permite diseñar viviendas compactas, eficientes y adaptables, más alineadas con las necesidades reales de las familias y las particularidades del contexto urbano.

Más allá del rendimiento técnico, la vivienda modular permite nuevos enfoques para la habitabilidad. La modulación favorece la incorporación de condiciones de confort térmico, ventilación cruzada, iluminación natural, eficiencia energética y materiales sostenibles. La flexibilidad en el diseño también permite responder a factores culturales y climáticos específicos, generando espacios que sean percibidos como acogedores, funcionales y dignos de ser habitados según Murcia (2021).

Así mismo menciona que en cuanto a su aplicación en contextos de emergencia, la vivienda modular ha demostrado ser una solución eficaz. En regiones propensas a desastres naturales, como el Eje Cafetero en Colombia, se han desarrollado prototipos de eco-viviendas modulares construidas en guadua, material renovable que permite una rápida ejecución y adaptación. Estos modelos integran principios bioclimáticos y culturales, y se han concebido como soluciones definitivas, no solo temporales, lo que refuerza la idea de una vivienda resiliente y autónoma.

La calidad en la vivienda modular de acuerdo con Diaz (2018) también se traduce en precisión constructiva, estandarización de componentes y reducción de errores. La construcción off-site, al trasladar parte de los procesos a un entorno controlado, permite alcanzar un mayor grado de eficiencia, así como un menor impacto ambiental. destacan que esta metodología puede mejorar significativamente la productividad del sector y facilitar el acceso a viviendas más sostenibles y económicamente accesibles, gracias a la disminución de tiempos de obra, el control de residuos y la automatización.

Desde una perspectiva más amplia, la flexibilidad se manifiesta como un principio fundamental. La progresividad, entendida no solo como una estrategia constructiva sino también como un enfoque social del hábitat, permite a las viviendas modularse, expandirse o reorganizarse según el crecimiento o cambio en la vida de los usuarios según Garnica (2024). Esto resulta especialmente importante en el caso de los jóvenes, quienes enfrentan cambios frecuentes en sus condiciones laborales, personales o familiares, y requieren espacios capaces de evolucionar con ellos.

La habitabilidad, entendida como la capacidad de un espacio para proporcionar bienestar físico, psicológico y simbólico, se ve potenciada en los modelos modulares gracias a su diseño centrado en el usuario. Según Falcon (2013), la posibilidad de elegir configuraciones, materiales y sistemas adaptados a cada caso específico convierte a estas viviendas en espacios auténticos, más cercanos a los estilos de vida actuales y alejados de las soluciones estandarizadas impuestas por el mercado inmobiliario tradicional.

Por otro lado, el modelo modular no solo responde a lógicas de eficiencia, sino también a una filosofía de diseño más humana. La arquitectura modular como refiere Diaz (2018), permite pensar el hábitat como un proceso abierto, en constante ajuste, que reconoce las múltiples formas de vivir y proyecta soluciones que crecen junto con sus habitantes. Este enfoque,

más inclusivo y contemporáneo, integra tecnología, sostenibilidad y diversidad en una misma propuesta arquitectónica.

8. La modulación como estrategia para una arquitectura sostenible y eficiente

"La arquitectura sostenible se define como aquella que, teniendo en cuenta nuestro medio ambiente, tiene en consideración factores, tanto constructivos como materiales, para reducir al mínimo el impacto medio ambiental" (Miguel, 2020). Como se menciona la arquitectura sostenible busca cuidar los factores ambientales de la misma manera que la parte constructiva, ya que la construcción actual suele generar diversos factores que afectan varios aspectos. Para este tipo de arquitectura se busca utilizar materiales que sean amigables con el medio ambiente, cuidando todos los aspectos de calidad como ya se ha mencionado.

Generalmente los aspectos sostenibles que se buscan aplicar en la arquitectura suelen ser relacionados con la bioclimática, este tipo de elementos que se aplican de manera sostenible buscan reducir la contaminación por distintos materiales o tipos de energía que pueden afectar al medio ambiente, así como disminuir el impacto en el paisaje. En este tipo de construcciones se implementan diferentes elementos como paneles solares, concreto reciclado, pinturas naturales, entre otros.

Para poder implementar la modulación en la arquitectura sostenible primero se debe analizar cuáles son los factores que pueden alterar la parte del medio ambiente como se menciona en "Arquitectura y construcción sostenibles" (Acosta, 2009) también cuidar la parte de no dañar la parte social en la construcción, al momento de analizar la situación de un lugar para realizar la construcción se realiza una investigación donde se revisan aspectos ambientales, sociales y se verifica en que parte se puede afectar al medio ambiente.

Posterior a la investigación se debe realizar el diseño donde con la investigación previa se eviten afectar los factores ambientales, aquí es donde se pueden implementar materiales prefabricados que no generen una afectación al ambiente, de la misma manera al implementar los módulos prefabricados se evita el desperdicio de materiales que de igual manera afecta a lo que es el medio ambiente.

Otra estrategia que se puede implementar es la reducción del uso de los materiales no renovables como en el caso de la construcción son los combustibles en la calefacción, algunos metales y reducir el uso de los minerales en este caso la grava, arena y piedra; y buscando implementar materiales renovables como lo son la madera que se encuentra en los módulos prefabricados de acuerdo con lo que se menciona en Building Safety Journal, Morrison (2021).

Como se menciona en "Arquitectura y construcción sostenibles" Acosta (2009), las viviendas sostenibles son eficientes ya que estas con la implementación de diferentes fuentes de energía (como lo son los paneles solares o los aerogeneradores) pueden reducir la energía que se consume e incluso en algunos casos estas pueden llegar a generar más energía de la necesaria.

De igual manera al implementar los módulos prefabricados realizados con madera y estructura metálica se reduce la contaminación por emisiones de gases que se pueden generar al momento de realizar los concretos, así como ayuda a reducir el impacto en las zonas donde se va a construir ya que al ser elementos prefabricados estos llevan su producción en fabrica y no en obra como los demás sistemas constructivos esto ayuda a no dañar el paisaje o los elementos naturales que se encuentren dentro del predio.

El uso de módulos prefabricados hoy en día es común y estos ayudan en muchos factores que en lugar de afectar al medio ambiente lo beneficien, el dejar de usar los materiales no renovables y usar fuentes de energía alternas benefician con el paso del tiempo, cada pequeño aporte al medio ambiente será algo que nos beneficiara con el paso de los años.

9. Resultados

La revisión documental permitió reunir información proveniente de libros especializados, artículos científicos, trabajos de investigación y documentos técnicos relacionados con la arquitectura contemporánea y la modulación aplicada a los sistemas constructivos. La literatura consultada abordó principalmente aspectos históricos, técnicos, económicos y ambientales, proporcionando una visión integral sobre la evolución y aplicación de los sistemas modulares en la arquitectura.

Tabla 1. Caracterización general de la literatura consultada.

Aspecto	Caracterización
Tipo de documento	Libros, artículos científicos, trabajos de investigación y documentos técnicos.
Temática predominante	Arquitectura contemporánea, modulación, prefabricación, vivienda modular y sostenibilidad.
Contexto geográfico	México, España, Colombia y autores de referencia.

A partir de la clasificación de las fuentes se identificó un predominio de investigaciones enfocadas en la optimización de los procesos constructivos mediante la modulación, la prefabricación y la sostenibilidad. Asimismo, se observó que gran parte de la literatura corresponde a estudios desarrollados en México, España y Colombia, complementados con referencias internacionales que fortalecen el análisis realizado.

De igual manera, la revisión documental permitió reconocer que la modulación mantiene una estrecha relación con los principios de sostenibilidad y flexibilidad espacial. La mayoría de los autores destacan que su implementación contribuye al aprovechamiento eficiente de los materiales, la disminución de residuos durante la construcción y la posibilidad de adaptar los espacios a las necesidades cambiantes de los usuarios, consolidándose como una estrategia ampliamente utilizada en el desarrollo de la arquitectura contemporánea.

Tabla 2. Enfoques predominantes de la literatura consultada según su procedencia y contribución.

Procedencia	Principales temas abordados	Tendencia identificada
España	Arquitectura contemporánea, modernismo, modulación y construcción en seco.	Predomina el desarrollo conceptual e histórico de la arquitectura contemporánea y la evolución de la modulación como estrategia de diseño.
México	Funcionalismo, vivienda colectiva, sistemas prefabricados y arquitectura contemporánea.	Las investigaciones se orientan hacia la aplicación de principios modulares para responder a las necesidades urbanas, sociales y constructivas del país.
Colombia	Vivienda modular, prefabricación, sostenibilidad y vivienda de interés social.	Se observa un enfoque práctico centrado en la implementación de sistemas modulares para mejorar la eficiencia constructiva y promover la sostenibilidad.
Autores de referencia	Arquitectura moderna, arquitectura flexible, innovación tecnológica y teoría de la modulación.	Proporcionan los fundamentos conceptuales que sustentan el desarrollo y la evolución de la arquitectura modular contemporánea.

La clasificación de la literatura permitió identificar diferencias en el enfoque de las investigaciones de acuerdo con su procedencia y contribución al conocimiento. Los estudios desarrollados en España se concentran principalmente en el análisis histórico y conceptual de la arquitectura contemporánea, mientras que las investigaciones realizadas en México muestran una mayor orientación hacia la aplicación de estos principios en el desarrollo urbano, la vivienda y los sistemas constructivos. Por su parte, la literatura colombiana presenta un enfoque más reciente dirigido a la implementación de sistemas modulares como alternativa para mejorar la eficiencia constructiva y fortalecer los criterios de sostenibilidad. De manera complementaria, los autores de referencia aportan los fundamentos teóricos que sustentan estas líneas de investigación y permiten comprender la evolución de la modulación desde una perspectiva arquitectónica.

En conjunto, esta distribución evidencia una evolución en la forma de abordar la modulación dentro de la arquitectura contemporánea. Mientras las primeras aportaciones se enfocan en establecer los principios conceptuales del diseño modular, las investigaciones más recientes trasladan estos fundamentos hacia aplicaciones prácticas relacionadas con la industrialización, la optimización de recursos y el desarrollo de vivienda. Esta transición refleja cómo la modulación ha pasado de ser un criterio de composición arquitectónica a consolidarse como una estrategia integral para responder a las necesidades técnicas, económicas y ambientales de la construcción actual.

10. Análisis y Discusión

La consolidación de la modulación en la arquitectura contemporánea mexicana refleja un proceso de adaptación tecnológica y cultural. Más allá de ser un recurso constructivo, se convierte en una herramienta de planeación urbana y social, capaz de articular la eficiencia técnica con la dimensión humana del habitar. Esto sugiere que la arquitectura no solo responde a criterios formales o económicos, sino también a demandas sociales, culturales y ambientales.

El legado de Mario Pani y Pedro Ramírez Vázquez puede servir a diferentes tipos de proyectos, desde la vivienda de interés social hasta obras representativas nacionales, lo que permite ver la versatilidad de los módulos en diferentes escalas y programas arquitectónicos.

También resalta los beneficios de la vivienda modular en el contexto mexicano: reducción de tiempos de construcción, estandarización de la calidad, disminución de costos y flexibilidad para adaptarse a las necesidades cambiantes de las familias según comenta Durán (2013). Estas ventajas resultan esenciales en un país que enfrenta un déficit habitacional significativo y una diversidad social y cultural amplia.

Sin embargo, se pueden encontrar algunas limitantes durante el proceso de construcción, como la homogeneidad arquitectónica que puede generar una pérdida de identidad cultural en caso de no adaptarse al contexto social de la zona

En un escenario de urbanización acelerada y demandas habitacionales crecientes, la modulación se posiciona como un elemento estratégico para la planeación urbana sostenible. Su aplicación, acompañada de políticas públicas inclusivas, puede contribuir a ciudades más habitables, eficientes y justas, manteniendo un diálogo entre lo global y lo local.

11. Conclusiones

La investigación documental permitió identificar que la modulación se ha consolidado como una estrategia relevante dentro de la arquitectura contemporánea, al facilitar la organización de los elementos constructivos, optimizar recursos y reducir tiempos y costos de ejecución. La revisión de la literatura mostró que los sistemas modulares favorecen la precisión en obra, la flexibilidad espacial y la integración de procesos prefabricados e industrializados.

En relación con el objetivo planteado, se determinó que la vivienda modular representa una alternativa viable para responder a las necesidades habitacionales actuales, especialmente en contextos como el mexicano, donde el déficit de vivienda y la búsqueda de soluciones más accesibles siguen siendo un desafío importante. Además, la modulación contribuye a mejorar la calidad constructiva y a incorporar

criterios de sostenibilidad mediante el uso eficiente de materiales y la disminución de residuos.

Asimismo, el análisis de las diferentes fuentes permitió reconocer que la modulación no debe entenderse únicamente como un sistema constructivo, sino como una estrategia de diseño que favorece la integración entre innovación tecnológica, eficiencia productiva y adaptación a las necesidades de los usuarios. En este sentido, su implementación puede contribuir al desarrollo de proyectos arquitectónicos más flexibles, funcionales y acordes con las exigencias actuales de la construcción.

Como principal aportación, el estudio integra antecedentes históricos, técnicos y ambientales que permiten comprender la evolución de la modulación desde un criterio compositivo hasta una herramienta vinculada con la industrialización y la innovación tecnológica en la construcción. Esta recopilación proporciona un panorama actualizado que puede servir como base para futuras investigaciones y para la aplicación de sistemas modulares en distintos proyectos arquitectónicos.

Entre las limitaciones se encuentra la disponibilidad reducida de fuentes especializadas en el contexto mexicano y el predominio de literatura en español. Por ello, futuras investigaciones podrían enfocarse en la evaluación del desempeño de viviendas modulares, la aplicación de tecnologías digitales como Building Information Modeling (BIM) y el análisis de procesos de industrialización de la construcción, con el fin de ampliar el conocimiento sobre el potencial de la arquitectura modular en distintos contextos.

Declaración sobre el uso de Inteligencia Artificial generativa y tecnologías asistidas por IA

Durante la preparación del presente manuscrito, los autores utilizaron chat gpt y deepseek para mejora de redacción. Todo el contenido generado o sugerido por la herramienta fue revisado y editado por los autores, quienes asumen plena responsabilidad por la exactitud, originalidad, integridad y rigor científico del contenido final del manuscrito.

Referencias

Acosta, D. (2009). Arquitectura y construcción sostenibles: Conceptos, problemas y estrategias. Arquitectura, University of California, Berkeley.

Aguilar Figueras, I. (2021). TFG: Construcción en seco: historia, sistema, materiales y referentes. Universitat Politècnica de Catalunya.

Álvarez, J. (2024). Diseño modular de vivienda modular progresiva y flexible para jóvenes. universidad francisco de paula santander, 76..

Benevolo, L., Galfetti, M., & Puigvehí, A. P. (1963). Historia de la arquitectura moderna (Vol. 2). Madrid: Taurus.

Buitron, A. (2021). Sistema constructivo modular Vertic. vertic, 181.

Buitrón Burbano, A. L., Méndez Patarroyo, M., & Inguilán Sepúlveda, A. (2021). Sistema constructivo modular Vertic (Trabajo de grado). Universidad del Valle, Facultad de Artes Integradas.

Cabas, M., & Villadiego, K. (2016). Poética de la arquitectura contemporánea. Barranquilla, Colombia: Editorial Universitaria de la Costa – Educosta.

Corbusier, L. (1995). Vers une architecture. En G. Crès eBooks. http://ci.nii.ac.jp/ncid/BA46975352?l=en

Cortes, J. (1991). Lestabilidad formal en la arquitectura contemporanea. Secretaria de publicaciones universidad de vallalodid, 123.

De Fusco, R. (1986). Historia de la arquitectura contemporánea.

Diaz, M. (2018). Presente y futuro de la construcción modular. 22nd International Congress on Project Management and Engineering, 657.

Falcon, A. (2013). Propuesta y diseño de un sistema modular para la construcción de viviendas de interés social en México. *escuela superior politécnica de Barcelona*, 71.

Fuentetaja, L. A., & González, A. (2021). ¿Qué es la arquitectura brutalita? El culto máximo al hormigón. Cemento Hormigón. Dialnet.

García-Alvarado, R., Rojas-Wilckens, I., & Vargas-Mosqueda, M. (2021). Análisis de la modulación arquitectónica en edificaciones menores de CLT; estudio de casos. Informes de la Construcción, 73(562), e387.

Gomez, P. (2016). La construcción de los multifamiliares de Mario Pani: historia, problemas y retos actuales. *Tercera epoca*, 159-173.

Gómez, V. (2009). Habidite: viviendas modulares industrializadas. Informes de la Construcción.

González, C. (2010). Funcionalismo: modernidad y espacio. Diseño en Síntesis.

Gunawardena, T., & Mendis, P. (2022). Sistemas de construcción prefabricados—Diseño y construcción. ENCYCLOPEDIA. https://www.mdpi.com/2673-8392/2/1/6

Kopac San Miguel, A. (2020). Arquitectura modular de emergencia: aspectos sostenibles y bioclimáticos en el diseño de sistemas constructivos.

López, L. E. (2018). Análisis y evolución de los sistemas constructivos prefabricados, impacto ambiental e interacción con el sistema constructivo tradicional mexicano. Análisis de edificación, 8.

Madia, L. J. (2004). Introducción a la Arquitectura contemporánea.

Magaña, C. (2010). Arquitectura de la arquitectura Art Déco. Diseño en Síntesis. Diseño en Síntesis, 40-53.

Maure, L. (s.f.). El concepto de tipo en la arquitectura contemporánea. Cuaderno de notas, 12, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona.

Miguel, A. K. (2020). Arquitectura Modular de Emergencia - Aspectos sostenibles y bioclimáticos en el diseño de sistemas constructivos. Universidad Politécnica de Madrid.

Mónica, A. (s.f.). Sistema constructivo modular con materiales alternativos que favorezca a la flexibilidad en la construcción de vivienda. Universidad Autónoma del Estado de México, 141.

Monjo, J. (2005). La evolución de los sistemas constructivos en la edificación procedimientos para su edificación. Informes de la construcción, 54.

Montaner, J. M. (2015). La condición contemporánea de la arquitectura. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

Monterrubio, C. (2005). Critica y proyecto arquitectura contemporanea. *habitaria*, 4.

Montero, M. (2024). ProQuest Dissertations & Theses, 14.

Morrison, R. (2 de Noviembre de 2021). Building Safety Journal . Obtenido de What Building Materials Are Used in Modular Construction?

Muga, M. P. P. (2004). El modernismo en la arquitectura y en las artes. Argensola, 13-62.

Muntañola, J. (2006). Hacia una aproximación dialógica a la arquitectura contemporánea. UPC, 14.

Muñoz, M. T. (1998). La desintegración estilística de la arquitectura contemporánea. Madrid, España: Molly Editorial.

Murcia, G. (2021). Eco vivienda modular progresiva. Universidad La Gran Colombia, 86.

Nobuko. Magaña, C. (2010). Arquitectura de la arquitectura Art Déco. Diseño en Síntesis. Diseño en Síntesis, 40-53.

Rey, M. d. (2024). Lego habitacional:innovacion de vivienda modular y adaptable para los habitantes de nueva Venecia, Magdelena. Pontificia universidad javeriana, 89.

Reyes Ghailan, S. M. (2022). Diseño y análisis constructivo de una vivienda unifamiliar a través de una arquitectura modular de hormigón prefabricado, Universidad Politécnica de Cataluña, España.

Santa-ana, L. (2018). La tectónica de los materiales en la arquitectura habitacional moderna en Mexico: los conjuntos urbanos “multifamiliares” de Mario Pani. *Docomomo*, 265-275.

Sarmiento, J. (2024). Los multifamiliares en Ciudad de Mexico, laboratorios urbanos y arquitectónicos. *ACADEMIA XXII*, 28.

Serrentino, Roberto H. and Molina, Hernán (2002). Arquitectura modular basada en la teoría de policubos [Modular Architecture Based on the Theory of Policubos]. SIGraDi 2002 - [Proceedings of the 6th Iberoamerican Congress of Digital Graphics] Caracas (Venezuela) 27-29 november 2002, pp. 264-267, http://itc.scix.net/paper/8a44

Suarez, J. (2017). Diseño de un sistema de mamposteria estructural tipo lego aplicado en un modelo de vivienda social en el area metropolitana de Cucuta, Norte de Santander. Universidad Francisco de Paula Santander, 63.

Villabona, E. (2015). manuales de prefabricados basados en el modelo lego ikea, con implementación de propuesta en el proyecto + huerto + casa. Universidad de los andes Bogotá, 30.