au

2/2024 VOLUMEN XLV

Revista científica de

arquitectura y urbanismo

ISSN 1815-5898 https://rau.cujae.edu.cu

Facultad de Arquitectura. Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae

Trabajo docente de: Yadia Rodríguez y Mariam Gil. Profesores: A.J. Rouco y J.L. Suárez, 2023.

REVISTA CIENTÍFICA DE
ARQUITECTURA Y URBANISMO, 2/2024

REVISTA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA HABANA JOSÉ ANTONIO ECHEVERRÍA, CUJAE, LA HABANA, CUBA. VOL. XLV, NO. 2- MAYO-AGOSTO 2024, ISSN 1815-5898

EDITOR- JEFE
Dra. Mabel R. Matamoros Tuma. Universidad Tecnológica de La Habana, Cujae

CONSEJO EDITORIAL
Dra. Dania González Couret. Universidad Tecnológica de La Habana, Cujae.
Dr. Miguel Ángel Álvarez, Universidad de La Habana
Dra. María V. Zardoya Loureda. Universidad Tecnológica de La Habana, Cujae.
Dr. Andrés Olivera. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
Dra. Flora Morcate Labrada, Universidad de Oriente.

MIEMBROS
Dra. Gabriela Peterssen, Universidad Central de Chile, Chile.
Dra. Olimpia Niglio, Università di Pavia, Italia.
Dra. Styliane Philippou, Investigadora independiente, Francia.
Dra. Ángela Rojas, ICOMOS, Cuba.
Dr. Ader García Cardona, Universidad Nacional de Colombia, Colombia.
Dr. Antonio Rodríguez Alcalá, Universidad Anahuac-Mayab, Yucatán, México
Dra. Luz Paz Agras. Universidade Da Coruña, España.
Dr. Gustavo San Juan. Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
MSc. Alexis J. Rouco Méndez, Universidad Tecnológica de La Habana, Cujae.
Dr. Ruslan Muñoz Hernández, Universidad Tecnológica de La Habana, Cujae.

REDACCIÓN
Mabel R. Matamoros Tuma y Alexis J. Rouco Méndez

COMPOSICIÓN
Mabel R. Matamoros Tuma

COLABORADORES
Alexis C. Méndez González
Gretel Rodríguez Matamoros

CONSEJO DE ASESORES CIENTÍFICOS
Dra. Ada Portero Ricol. Universidad Tecnológica de La Habana J.A. Echeverría, Cujae.
Dra. Gloria Artze. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas
Dra. Alexis C. Méndez, Madrid, España
Dra. Georgina Rey, Colegio de San Gerónimo, Universidad de La Habana
Dr. Francisco Gómez, Universidad de Sevilla, España
Dra. Lourdes Rizo, Universidad de Oriente, Cuba
MSc. Nelson Melero, Colegio de San Gerónimo, Universidad de La Habana
Dr. Obdulio Coca, Universidad Tecnológica de La Habana J.A. Echeverría, Cujae
Dr. Pedro Tejera, Universidad Tecnológica de La Habana J.A. Echeverría, Cujae
Dr. Carlos Discoli, Universidad de la Plata, Argentina.
Dra. Marietta Llanes, Universidad Tecnológica de La Habana J.A. Echeverría, Cujae
Arq. Olga Pérez, Ministerio de la Construcción de Cuba, Cuba
Dra. Karen Sanabia, Universidad Tecnológica de La Habana J.A. Echeverría, CUJAE
Dr. Roberto López, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba
Dr. Andrés Martínez Medina, EPS, Universidad de Alicante, España
Dr. Michele Paradiso, Universidad de Estudios de Florencia, Italia
Dra. Graciela Gómez, Universidad de Oriente, Cuba
Dr. Gerson Herrera Pupo, Universidad de Camagüey, Cuba
Dr. Ernesto Pereira Gómez, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba
Dr. José Flores Mola, Universidad Tecnológica de La Habana J.A. Echeverría, Cujae
Dr. Juan J. Hernández Santana, Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Cuba
Dr. Manuel de la Rúa Batistapau, Universidad Tecnológica de La Habana J.A. Echeverría, Cujae
Dr. Rodrigo Vidal Rojas, Universidad de Santiago de Chile, Chile
Dra. Dayra Gelabert Abreu, Universidad Tecnológica de La Habana J.A. Echeverría, Cujae
Dra. Pía Carrasco, Investigarora independiente, Venezuela
Dr. Andrés Francel, Universidad del Tolima, Colombia
Dr. Sergio Peña, Instituto de Diseño. Universidad de La Habana, Cuba
Dr. Arnoldo Álvarez, Universidad Nacional de Pilar, Paraguay
Dra. Gretel Rodríguez, Brown University, Estados Unidos
Dr. Alex Pérez Pérez, Universidad de La Salle, Colombia
Dra. Marianela Cruz Cabrera, Universidad Tecnológica Equinoccial, Ecuador
Dra. Alicia C. Martínez Tena, Universidad de Oriente, Cuba
MSc. Sofía Rodríguez Larraín, Pontificia Universidad Católica del Perú
Dra. Coralina Vaz Suárez, Universidad de Oriente, Cuba
Dr. Ricardo Batista Matos, Universidad de La Habana, Cuba
Dr. Pablo Fraile-Jurado, Universidad de Sevilla, España

PORTADA:
Trabajo docente de: Yadia Rodríguez y Mariam Gil.
Profesores: A.J. Rouco y J.L. Suárez, 2023.
Diseño: Mabel R. Matamoros Tuma

ARQUITECTURA Y URBANISMO. Publicación cuatrimestral de la Facultad de Arquitectura, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae. Fundada en 1980.

ARQUITECTURA Y URBANISMO publica trabajos sobre temas de las diferentes escalas del diseño: territorial, urbano, arquitectónico, industrial y gráfico, así como sobre las relaciones entre el medio edificado y las artes visuales. Dedica especial atención a los resultados de investigaciones relacionadas con los problemas del hábitat, la recuperación del patrimonio edificado y del ambiente construido en general en los países en vías de desarrollo.

La versión electrónica de la revista se encuentra citada en:

MIAR; AVERY; Public Affairs Index; Fuente Académica Plus; Redalyc

DOAJ; Registro Cubano de Publicaciones Seriadas; Latindex; Portal documental de Patrimonio Cultural Todo Patrimonio; Harold B. Lee Library Serials Department de la Brigham Young University en Estados Unidos; EuroPub; Social Science Research Center Berlin, LatinREV.

El contenido de la revista se publica bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES

Inscrita en la Dirección de Correos, Telégrafos y Prensa con el permiso No. 81964/174.

La correspondencia debe dirigirse a *Revista Arquitectura y Urbanismo*, Facultad de Arquitectura, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae. Calle 114, No. 11901, entre Ciclovía y Rotonda, Marianao, Ciudad de La Habana, Cuba, Apartado 6028, Cujae, CP. 19390.

Tel-Fax: 537-2606997.

E-mail: revistaarquitecturayurbanismo@gmail.com

CITMA CERTIFICADO

SUMARIO / SUMMARY

Arquitectura y Urbanismo
ISSN 1815-5898
Vol. XLV, No.2 (mayo-agosto 2024)

01 Créditos/ Credits
02 Sumario/ Summary

CON CRITERIO / WITH CRITERIA

Carmen J. Leyva-Fontes, Aymeé Alonso-Gatell, María L. Álvarez-Llanes, María de los Á. Arnaiz-Ramos y Derby R. Núñez-Olazábal

03-14 El Sistema Cubano de Moldes Metálicos: una alternativa para nuevos edificios de vivienda / The Cuban System of Metal Molds: An Alternative for New Residential Buildings

Odlanyer Hernandez-de-Lara, Judith Rodríguez-Reyes y José Manuel Gil-Ávalos

15-27 Ruinas arqueológicas de San Agustín: legado de la esclavitud en Matanzas / San Augustine Archaeological Ruins: The Slavery Legacy in Matanzas

Dania González-Couret, Natalí Collado-Baldoquin, Dayra Gelabert-Abreu, Lázaro Y. Morales-Camacho y Luis A. Rueda-Guzmán

28-44 Adaptación del hábitat urbano al calentamiento global en La Habana. Propuestas de transformación / Adaptation of Urban Habitat to Global Warming in Havana. Transformation Proposals

DEL REINO DE ESTE MUNDO / OF KINGDOM OF THIS WORLD

Francisco Hernández-Serrano

45-58 La revitalización del patrimonio histórico en la Ciudad de Monterrey: Proyecto Morelos Center / The Revitalization of the Historical Heritage in the City of Monterrey: Morelos Center Project

Patricia López-Goyburu

59-65 Cambios en las urbanizaciones cerradas del borde metropolitano de Buenos Aires: 1972 y 2012 / Changes in the Gated Communities of the Metropolitan Edge of Buenos Aires: 1972 and 2012

Ángel Manuel Álvarez-Gómez y María Victoria Zardoya-Loureda

66-74 El empleo de mallas metálicas para revestir la arquitectura de madera en La Habana, 1914-1930 / The Use of Metal Mesh to Cover Wooden Architecture in Havana, 1914-1930

ACADÉMICAS / ACADEMICS

Alexis Jesús Rouco-Méndez, Mabel Rosa Matamoros-Tuma y Jorge Luis Suárez-Alfonso

75-87 Estrategias didácticas para elevar el rendimiento académico en asignaturas de diseño de primer año de Arquitectura / Didactic Strategies to Raise Academic Performance in First -Year Architecture Design Subjects

Alejandro Guzmán-Ramírez, Adolfo Padilla-Gutiérrez y José Alberto Ochoa-Ramírez

88-96 Enseñanza de la teoría de la arquitectura desde un enfoque lúdico / Teaching of Architecture Theory from a Playful Approach

Edificios de vivienda con Sistema Cubano de Moldes Metálicos. Fuente: Autores 2020.

El Sistema Cubano de Moldes Metálicos: una alternativa para nuevos edificios de vivienda

The Cuban System of Metal Molds: An Alternative for New Residential Buildings

Carmen J. Leyva-Fontes, Aymeé Alonso-Gatell, María L. Álvarez-Llanes, María de los Á. Arnaiz Ramos y Derby R. Núñez Olazábal

RESUMEN: La necesidad de satisfacer la demanda de viviendas requiere de soluciones que permitan mayor rapidez de ejecución. Actualmente se aplican en Cuba proyectos típicos de vivienda de mediano estándar que emplean moldes metálicos FORSA, pero es necesario diversificar la oferta, con viviendas económicas, y a la vez, lograr urbanizaciones con mayor calidad estética y ambiental. Este trabajo explora las posibilidades que brinda el Sistema Cubano de Moldes Metálicos para conformar diversas variantes espaciales y volumétricas en nuevos edificios de vivienda. Se definieron las características de los elementos componentes del sistema constructivo y se exploraron las posibilidades para su empleo en soluciones de vivienda, mediante la combinación de métodos teóricos y empíricos. El trabajo aporta variantes de edificios de vivienda con variada expresión volumétrica y crecimiento en altura con el empleo de dicho sistema. Se concluye que el sistema constructivo constituye una alternativa viable para nuevas soluciones de edificios de vivienda para urbanizaciones en diferentes entornos.

PALABRAS CLAVE: Sistemas constructivos, sistemas de moldes metálicos, soluciones arquitectónicas, urbanizaciones

ABSTRACT:The need to satisfy the demand for housing requires solutions that allow for faster execution. Currently, typical medium-standard housing projects that use FORSA metal molds are applied in Cuba, but it is necessary to diversify the offer, with affordable housing, and at the same time, achieve urbanizations with greater aesthetic and environmental quality. This work explores the possibilities offered by the Cuban System of Metal Molds to form various spatial and volumetric variants in new residential buildings. The characteristics of the component elements of the construction system were defined and the possibilities for their use in housing solutions were explored, through the combination of theoretical and empirical methods. The work provides variants of residential buildings with varied volumetric expression and growth in height with the use of said system. It is concluded that the construction system constitutes a viable alternative for new solutions for residential buildings for urbanizations in different environments.

KEYWORDS: Construction systems, metal molds systems, architectural solutions, urbanizations.

RECIBIDO: 30 mayo 2024 ACEPTADO: 30 junio 2024

Introducción

Durante el transcurso histórico de la arquitectura, la vivienda, a pesar de su pequeña escala comparada con otros programas arquitectónicos, figura inmensa en imaginación e importancia cultural. Ha sido y continúa siendo un espacio creado por el hombre como respuesta a la más esencial de las necesidades humanas: cobijo o protección del entorno natural.

El déficit de la vivienda está directamente relacionado con los aspectos económicos, sociales, culturales y administrativos de un país. En Cuba, antes de 1959, predominaban las técnicas constructivas tradicionales, pero la elaboración de planes de viviendas económicas, permitió en los primeros años de la Revolución, que se formaran las bases para la aplicación posterior de sistemas prefabricados a gran escala, tales como: Gran Panel IV, Moldes Deslizantes, IMS y SP- 72, que diversificaron las soluciones y permitieron alternar los edificios altos, de 12, 18 y hasta más de 20 plantas.

En la actualidad, las necesidades de confort y seguridad son cada vez más exigentes en las nuevas soluciones de vivienda, de manera que el empleo de materiales de mayor calidad, pero a su vez económicos, constituyen una premisa para los nuevos sistemas constructivos que se aplican en el país para resolver el déficit habitacional. En correspondencia, se hace necesario incorporar sistemáticamente los adelantos de las técnicas a soluciones constructivas de mayor calidad, que abaraten el costo de las construcciones y permitan lograr combinaciones diversas; todas con el fin de promover el desarrollo tecnológico apropiado, la integridad del medio ambiente, la eficiencia económica, y el bienestar de la población.

En este sentido, la utilización de moldes metálicos (acero o aluminio), hace de la construcción de infraestructuras un proceso completamente industrializado, en las que se reduce la cantidad de desperdicios y escombros, donde se impone un ritmo planificado diario de construcción, dado que las tareas que se ejecutan son mecánicas y repetitivas, por lo que el control de los tiempos de ejecución es prácticamente total. Con este tipo de sistema se puede lograr una vivienda completa en solo un día, lo que contribuye a la satisfacción de las necesidades sociales en menor tiempo.

El Sistema Cubano de Moldes Metálicos para la construcción (SCMM) se origina al adoptar la tecnología del FORSA y adaptarla a las condiciones de producción de los elementos componentes del sistema existentes en Cuba. Ambos sistemas están conformados principalmente por distintos tipos de moldes de aluminio o formaletas de gran maniobrabilidad y duración dada las características del material que los conforman.

La tarea del diseño de este sistema se presentó en junio de 2008, por parte de la dirección de Unión de Industrias Militares (UIM) con el objetivo de diseñar y fabricar un prototipo de molde metálico que permitiera la construcción de las viviendas de forma monolítica según el diseño establecido para las mismas, sobre la base de un estudio de los sistemas importados, con la intención de sustituir la adquisición en el exterior del FORSA, y adaptarlo a la industria cubana. Es así que surge el Sistema Cubano de Moldes Metálicos para la construcción, elaborado por el Centro de Estudios de Explotación, Fabricación, Recuperación de Equipos y Piezas (CEEFREP) de la Universidad de Camagüey.

Como antecedentes del empleo de este sistema constructivo en Cuba se encuentran los edificios construidos en "100 y Aldabó" en La Habana, con más de cien usos de las formaletas propuestas por el CEEFREP, lo que

demuestra el cumplimiento de los parámetros de calidad y durabilidad especificados en las normas internacionales.

Las soluciones arquitectónicas que se han diseñado en Cuba, parten del uso de los moldes de FORSA importados, adaptados para proyectos típicos de edificios de vivienda multifamiliar, compuestos por células habitacionales de dos o tres dormitorios de mediano estándar. Con el surgimiento del referido sistema se crea la posibilidad de variar estas soluciones típicas en función de los elementos que se puedan producir en Cuba.

En este sentido, la dificultad que este sistema resuelve está, por una parte, en el logro de la diversificación del diseño de los edificios de viviendas, particularizando el mismo en la tipología de viviendas económicas, sobre la base de lograr urbanizaciones con mayor calidad estética, ambiental y formal, y por otra, radica en la factibilidad económica, al reducir importaciones, lo que propicia mayor utilidad al SCMM en el proceso de inversión.

Por tal motivo se considera que el empleo de este sistema resulta novedoso y económicamente viable para la construcción de edificios multifamiliares. Entre sus ventajas se encuentran las posibilidades de producción nacional de los moldes y el empleo de materiales existentes en el país, lo que lo acredita como un excelente sistema para explotar en obras para nuevas urbanizaciones, aspecto que resulta de gran importancia en Cuba para satisfacer las necesidades habitacionales de la población. En este contexto,constituye objetivo de este trabajo, explorar las posibilidades que brinda el Sistema Cubano de Moldes Metálicos para conformar diversas variantes espaciales y volumétricas para nuevos edificios de vivienda.

Materiales y métodos

En la construcción de la propuesta que se presenta en este trabajo, se realizó un análisis de la literatura existente, que incluye desde estudios teóricos, hasta la elaboración de las soluciones arquitectónicas. Para ello se siguió un procedimiento que abarcó tres aspectos principales:

a) El análisis de contenidos relacionados con el sistema de construcción que utiliza formaletas metálicas de aluminio y su empleo en soluciones de vivienda.

b) Estudio sobre las características y elementos componentes del Sistema Cubano de Moldes Metálicos y sus posibilidades y ventajas.

c) Exploración de las posibilidades que brinda el SCMM para obtener diversas conformaciones espaciales y volumétricas de utilidad en el diseño de nuevos edificios de vivienda, particularizando en la tipología de viviendas económicas.

Para cumplir el objetivo propuesto, se utilizaron en la investigación métodos teóricos y empíricos. Del nivel teórico los métodos utilizados fueron:

- Investigación documental, con el propósito de analizar y utilizar la información recogida en las fuentes bibliográficas consultadas, para la búsqueda de antecedentes, así como regularidades de la temática abordada.
- Análisis y síntesis, que permitió el estudio de cada uno de los elementos componentes del SCMM, así como sus posibilidades y ventajas, con vistas a utilizarlo en la elaboración de variantes de diseño, tales como las que se proponen.

Del nivel empírico, se utilizó el estudio de documentos existentes relacionados con el catálogo técnico del sistema constructivo, así como las

normativas vigentes, entre estas, la Norma Cubana 4-2014 que hace referencia a las indicaciones técnicas sobre vivienda económica a partir de tres principios básicos [1].

- Cambio en la composición habitacional de las edificaciones a construir.
- Disminución de la superficie o área útil de las viviendas.
- Terminación progresiva en el interior de las viviendas, garantizando las condiciones mínimas de habitabilidad y funcionalidad.

Para elaborar las propuestas de variantes de edificio multifamiliar con utilización del SCMM se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros de vivienda económica (Tabla 1).

Tabla 1. Indicaciones técnicas sobre vivienda económica.

ÁREAS ÚTILES TOTALES SEGÚN TIPO DE VIVIENDAS	m^2
Viviendas de un dormitorio (D)	35,00
Viviendas de dos dormitorios (Dd)	45,00
Viviendas de tres dormitorios (D2d)	54,00
ÁREAS MÍNIMAS EN LOCALES	**m^2**
Dormitorio matrimonial (D)	10,50
Dormitorio para una persona (d)	6,50
Servicio sanitario	2,50
Patio de servicio	1,80
LADO MÍNIMO EN LOCALES	**m**
Dormitorio matrimonial (D)	2,60
Dormitorio para una persona (d)	2,10
Servicio sanitario	1,20
Patio de servicio	1,20
Estar-Cocina-Comedor	2,40
PUNTALES	**m**
Bajo losa en todos los espacios interiores	2,40
Bajo cualquier soporte secundario	2,10
Puntal mínimo cuando se trata de cubierta inclinada	2,20
Puntal mínimo bajo dintel	2,10

Fuente: NC: 4 2014. [1]

Resultados

Sistema de construcción que utiliza formaletas metálicas de aluminio y su empleo en soluciones de vivienda

El empleo de formaletas metálicas de aluminio en América Latina, tuvo sus inicios en Colombia en el año de 1995, en busca de reducir costos y aumentar productividad de la construcción. Este sistema constructivo presenta una solución alternativa para la construcción de conjuntos habitacionales unifamiliares y multifamiliares, lo que permite la reducción del tiempo de ejecución en relación con la construcción tradicional [2].

[1] ONN (Oficina Nacional de Normalización). NC 4:2014. Indicaciones técnicas sobre vivienda económica. La Habana: ONN; 2014.

[2] Jaramillo WA. Análisis del proceso constructivo de edificaciones a base de formaletas [tesis]. Cuenca (Ecuador): Universidad Católica de la Cuenca; 2015. Disponible en: https://api.semanticscholar.org/CorpusID:166139272.

A este sistema de construcción también se le conoce como sistema modular, y se fabrica con medidas estándares y uniformes. Para la armazón, se hacen conexiones en los módulos de la formaleta, con el empleo de algunos accesorios complementarios. Con este tipo de encofrado se elaboran muros de concreto muy resistentes en el ámbito estructural, lo que convierte al sistema en uno de los más utilizados para la edificación de proyectos de gran magnitud, debido a la cualidad que tiene de vaciar el hormigón una vez armados los muros y losa de manera simultánea, a partir de lo cual se forma una estructura monolítica sismorresistente que garantiza la seguridad de sus ocupantes [3].

Desde el punto de vista económico, Saldívar señala que el encofrado metálico resulta mucho más eficiente y eficaz respecto a costos ya que se puede optimizar equipo y personal en obra, y el tiempo de ejecución del proyecto se acorta, en comparación con el encofrado de madera [4].

Por su parte Aguilar, Barreto y Berrio, refieren que con el uso del encofrado modular de aluminio, las obras de construcción son rentables, y normalmente se pueden conseguir componentes de concreto con una buena calidad superficial. Estos autores señalan también la facilidad de montaje y desmontaje, y la fabricación de componentes curvos de concreto, lo cual contribuye a lograr en los edificios expresiones formales con mayor estética [5].

Otra fuente señala que, aparte de la facilidad y rapidez tanto en la colocación, así como en el momento de retirarlos, su duración resulta casi ilimitada, ya que su deterioro con el uso es mínimo [6].

Gracias al tamaño estandarizado de las formaletas, cuyos moldes se puedan armar y desarmar, con este sistema se logran diferentes geometrías, que facilitan la realización de distintos proyectos [7].

Según Flórez y Hernández, existen dos sistemas de formaletas para la construcción con sistemas industrializados: las mano-portables y las de túnel. En ambos sistemas, los paneles unidos forman una estructura temporal auto portante, capaz de soportar presiones sin deformarse demasiado. Señalan además, que el sistema mano-portable está concebido y diseñado para incrementar la producción en la construcción de una vivienda en serie [8].

Otras ventajas que se reportan en la literatura consultada, son que el tamaño y el peso de sus piezas permiten manejarlas de forma manual, sin ayuda de grúa, lo que representa ahorros en la inversión de equipos de producción; se adaptan a cualquier topografía, y pueden producir el 100% de una vivienda con un grupo reducido de operarios, ya que la complejidad del diseño del encofrado radica solamente en cómo se disponen las formaletas y los *fillers* de ajuste para crear el molde de una estructura de hormigón [9].

Estos encofrados permiten dar forma a la estructura modulada según el requerimiento del proyecto, así como proteger el hormigón de los golpes y variaciones de temperatura [10]. El sistema resulta también muy eficiente, ya que satisface los requisitos sismorresistentes y al mismo tiempo, constituye una solución amigable con el medio ambiente, ya que su impacto ambiental es mínimo [11, p.480], lo que contribuye en la sostenibilidad.

[3] Manual de Construcción de Viviendas Sociales. La Paz: Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda; 2020. [Consultado: 12 de enero de 2021]. Disponible en: https://www.oopp.gob.bo/wp-content/uploads/2020/antiguos/2a804ae20fc329b4f1f1a0b896d85d68MANUAL_MCVS_2020_FINAL_30.10_.2020_impresion_w_(1)_.pdf

[4] Saldívar JL. Diseño de los sistemas de encofrado en una edificación multifamiliar "Today", San Isidro, Lima [tesis]. Lima: Universidad César Vallejo; 2022. Disponible en: https://hdl.handle.net/20.500.12692/104668.

[5] Aguilar JR, Barreto U, Berrio L. Encofrados de madera y metálicos en muros de corte y su desempeño respecto al número de usos y costo. Universidad, Ciencia y Tecnología [Internet]. 2023 [consultado: 12 de enero de 2021]; 27(119): 89-98. Disponible en: https://doi.org/10.47460/uct.v27i119.710.

[6] Chunga JR, Ramírez KP. Aplicación del sistema de encofrado autotrepante y análisis comparativo de la productividad con el sistema de encofrado metálico convencional en edificaciones de gran altura [tesis]. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú; 2019. Disponible en: http://hdl.handle.net/20.500.12404/14222.

[7] Aguirre S. Lo que debe saber sobre el uso de las formaletas. A la obra maestros [Internet]. 2019 [consultado: 12 de enero de 2021]. Disponible en: https://bit.ly/3Pf8Cjq.

[8] Flórez E, Hernández É. Estudio de factibilidad técnica y financiera de una empresa de construcción dedicada a la comercialización de formaleta en aluminio, para la construcción de edificios de muros portantes reforzados en hormigón [tesis]. Bogotá: Universidad de Santo Tomás, Bogotá; 2019. Disponible en: http://hdl.handle.net/11634/18599.

[9] Martínez A, Díaz JF, Duque R. Diseño del encofrado para muros usando encofrados modulares. TecnoLógicas [Internet]. 2019 [consultado: 12 de enero de 2021]; 22: 3-20. Disponible en: https://doi.org/10.22430/22565337.1509.

[10] Arapa VN, Maldonado F. Análisis de la eficiencia del empleo de encofrados metálicos y madera en la construcción de edificios de la ciudad del Cusco [tesis]. Cusco (Perú): Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; 2019. Disponible en: http://hdl.handle.net/20.500.12918/3751.

[11] Carrillo J, Alcocer S. Revisión de criterios de sostenibilidad en muros de concreto para viviendas sismorresistentes. Ingeniería Investigación y Tecnología [Internet]. 2012 [consultado: 12 de enero de 2021]; 13(4): 479–487. Disponible en: https://doi.org/10.22201/fi.25940732e.2012.13n4.047.

En relación con su implementación, Mendoza, Morán y Luque [12] consideran que su viabilidad económica radica en la ejecución en masa de proyectos habitacionales, y que, para lograrlo, es necesario tener: a) una buena planificación durante la etapa del proyecto; b) un buen diseño arquitectónico que gestione los módulos de formaletas; y c) cronogramas que permitan cumplir la ejecución de la obra en los tiempos establecidos.

Características y elementos componentes del Sistema Cubano de Moldes Metálicos

El Sistema Cubano de Moldes Metálicos (SCMM), se considera como el más avanzado que se utiliza en el país para la construcción de viviendas de concreto. Está compuesto por un catálogo de formaletas o moldes de gran maniobrabilidad y duración, lo que permite construir a gran velocidad con adecuada seguridad y adaptación a múltiples diseños. Es un sistema monolítico hormigonado *in situ*, formado por muros portantes y losas de hormigón armado cuyas cargas son distribuidas a través de los muros. Estos, en su concepción actual, tienen un espesor de 100 mm para edificios de hasta cinco niveles, con la excepción de los muros laterales de escaleras cuyo espesor es de 150 mm. Ambos están reforzados con malla electro-soldada que se coloca en el centro de la sección de los elementos.

Este sistema, al tener su basamento en la tecnología del FORSA, mantiene las mismas características, con algunas adaptaciones realizadas para la producción nacional por especialistas del CEEFREP. Entre ellas, se encuentra que la forma de encofrado que se realiza en Cuba es la de tableros mano-portables, de tamaños modulares, que pueden ser trasladados por un solo individuo, facilitando la colocación y retiro en cada vaciado. Los moldes producidos hasta el momento han alcanzado hasta 120 veces su uso, y se han logrado mínimas terminaciones en el elemento de hormigón, con una mejor apariencia. De manera general, el sistema resulta simple, con componentes manipulables, ligeros y sin requerimientos de alta calificación.

Según Vargas, la formaleta metálica tipo mano-portable es un sistema industrializado modular manual, especial para moldeado de hormigón, de fácil manejo, multiusos, con medidas estandarizadas, que proporcionan uniformidad en superficies a la vista y seguridad de hormigones estructurales. Las conexiones entre módulos se realizan rápidamente con accesorios complementarios. Por su versatilidad, puede ser usado en todo tipo de proyectos y está especialmente diseñada para satisfacer las necesidades de la construcción moderna y las de la sociedad actual. Con este sistema constructivo, se disminuyen costos por el menor tiempo de construcción de la estructura, mayor seguridad en los encofrados, y un buen acabado [13].

Los moldes del SCMM en Cuba son fabricados con láminas de aleación de aluminio de la serie aluminio-magnesio (6061), de espesor 1/8", con tratamiento de temple de endurecimiento por deformación para incrementar sus propiedades y llevarlo a su condición de dureza total, con la cual soporta presiones de vaciado de 60 Kpa.

Al respecto, Peñaranda asevera que este encofrado de aluminio resulta ser más eficiente ya que sus componentes le brindan durabilidad, fácil manipulación y una rentabilidad adecuada [14]. En este sentido, Kaireh y Pérez refieren que este supera en calidad y economía al FORSA en viviendas de hasta cinco niveles, y puede utilizarse sin problemas en zonas sísmicas de Cuba, con niveles de hasta seis y siete plantas, con espesores de muros de hasta 100 mm [15].

[12] Mendoza DA, Morán SV, Luque DS. Análisis del Sistema Constructivo con Formaletas en el Conjunto Habitacional Villas del Valle para Atender el Déficit de Viviendas en Portoviejo [tesis]. Portoviejo (Ecuador): Universidad San Gregorio de Portoviejo; 2022. Disponible en: http://repositorio.sangregorio.edu.ec/handle/123456789/2869.

[13] Vargas FA. Formaletería para la construcción de sistemas industrializados [tesis]. Pamplona (Colombia): Universidad de Pamplona; 2016. Disponible en: http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/1632/1/Vargas_2016_TG.pdf.

[14] Peñaranda E. Implementación de encofrado modular de aluminio para la construcción de las edificaciones [tesis]. Medellín: Universidad de Antioquia; 2021. Disponible en: https://hdl.handle.net/10495/24574.

[15] Kaireh A, Pérez E. Análisis estructural de edificio de cinco niveles con una adaptación cubana del sistema FORSA. Hatun Yachay Wasi [Internet]. 2023 [consultado: 14 de enero de 2021]; 2(1): 66-78. Disponible en: https://doi.org/10.57107/hyw.v2i1.36.

El sistema consta de una amplia variedad de formaletas que posibilita la construcción de diseños complejos. Se utilizan paneles estándares en anchos que varían entre 60 y 90 cm, con alturas de 210 y 240 cm. No obstante, de acuerdo con el diseño, se pueden manejar anchos desde 10 hasta 90 cm; y alturas desde 30 hasta 300 cm con diferentes combinaciones. El ancho del riel lateral es de 54 mm. La mayor eficiencia en el diseño sólo se logra cuando la formaleta es empleada como elemento modular para definir el tamaño y la forma de los espacios. Es decir, obtener paneles estándar, recomendándose modular los espacios interiores, tanto muros como losas, en múltiplos de 5 centímetros. Las alturas de los paneles de muros estándar son de 210, 240 y 270 cm para que puedan ser usados por ambos lados en cualquier posición.

Presenta además diversos tipos de componentes, cada uno de ellos posee características propias para las funciones que realizan dentro de la obra y a su vez, estos crean diversos subsistemas por funciones, empleados para la construcción según las exigencias del diseño, entre ellos, el sistema de muros, el sistema de losas y las columnas, vigas y accesorios. Permite el uso de tableros texturizados que reproducen el aspecto de acabado de la mampostería, así como tableros lisos que generan superficies similares a las revocadas.

En cuanto a las soluciones de confort térmico, la tecnología permite incorporar materiales dentro del hormigón, que constituyen aislantes térmicos, tanto en paredes como cubiertas, como es el caso del poliestireno expandido, lo que contribuye a la mejora de la eficiencia energética dentro de la vivienda.

Para lograr mayor disponibilidad de paneles, se trata que las dimensiones internas de las viviendas se adapten a las modulaciones de la mayor cantidad de elementos estándar del sistema, de modo que se incremente la productividad y la rentabilidad del proyecto. Con esta tecnología, se puede terminar una vivienda por día, con el consiguiente ahorro de recursos materiales y humanos, así como de tiempo de ejecución, por tanto, de reducción de los costos indirectos.

Una de las ventajas fundamentales que permite el sistema de moldes metálicos es su gran versatilidad, a partir de lo cual puede adaptarse a las necesidades arquitectónicas del proyecto, evitando limitaciones de diseño y creatividad. Las formaletas se fabrican a la medida de cada proyecto y son fácilmente transformables a otro, brindan la posibilidad de utilizar cualquier elemento de fachada, por muy complejo que parezca (elementos curvos, remates y cornisas, arcos, columnas), lo que permite al proyectista, retomar elementos de la arquitectura que se encuentran en el contexto, e incorporarlos a la nueva obra, imprimiéndoles a estos elementos una contemporaneidad que los identifique.

Propuestas de soluciones arquitectónicas con el empleo del Sistema Cubano de Moldes Metálicos

En el presente estudio, se exploraron cuatro variantes de edificios multifamiliares en las que se utilizó el SCMM, con la finalidad de comprobar la posibilidad que tiene este sistema constructivo para adaptarse a múltiples diseños de viviendas de espacios reducidos. Los edificios de viviendas propuestos son de cinco niveles y constan de tres células habitacionales por planta, las cuales fueron proyectadas para dos, tres y cuatro personas. Cada una de estas variantes cuenta con un área construida aproximada de: 35,00 m^2, 45,00 m^2 y 54,00 m^2 respectivamente. El acceso principal se realiza a través de un balcón o portal. En el caso de los apartamentos de las plantas superiores, se accede por una escalera de dos ramas.

Estas variantes, en su composición espacial, están formadas por los siguientes locales: sala, cocina-comedor, patio de servicio, servicio sanitario, balcón y un dormitorio matrimonial (D). En algunos casos se adicionan uno o dos dormitorios para una persona (d) según el diseño. En estos proyectos no se consideraron pasillos de circulación, sirviendo los espacios de sala y cocina-comedor, para la comunicación con el resto de los locales. El diseño cumple con las condiciones mínimas de habitabilidad y funcionalidad.

Los proyectos se realizaron sobre la base de modulaciones, con formaletas mano-portables en los que se pueden intercambiar los mismos tipos, tanto en fachadas, como en interiores, logrando, no obstante, variedad en las soluciones arquitectónicas. Se consideraron, además, muros levantados sobre una cimentación en balsa de hormigón armado, y puntales (distancia entre niveles) de 2,55 m. Se tuvieron en cuenta paneles estándar en anchos que varían entre 60 y 90 cm, con alturas de 210 y 240 cm. Para las diferentes combinaciones de formaletas de muros se asumieron alturas desde 30 hasta 300 cm, que permitan cumplir con los requerimientos de la tipología de vivienda económica (Figura 1). En la cubierta se propone pretil y bajante pluvial que se encuentran dentro de falsas columnas, ubicados en la zona del patio de servicio, para no afectar la expresión formal del edificio.

Los diseños consideran ventanas (tipo "Miami") y puertas de aluminio, para lograr uniformidad en el uso de este material, las primeras con dimensiones de 0,69 m de ancho y de 1,20 m de alto, en el caso de las puertas estas se proponen de 0,89 m de ancho y 2,09m de alto, con un ancho efectivo de 0,82 m.

Para lograr confort interior, se recomiendan orientaciones para los dormitorios que aprovechen el viento predominante en la zona donde se localicen, mientras que el núcleo húmedo (baño, patio de servicio y cocina) puede ubicarse en fachadas que reciban más sol, de manera que también sirvan para proteger otros locales interiores. Los diseños consideran el uso de elementos de protección solar, tanto vertical como horizontal, tales como los aleros y quiebrasoles verticales de 500 mm de ancho.

La expresión formal de los edificios se caracteriza por la presencia de volúmenes con entrantes y salientes, y el uso de balcones, aleros y elementos de protección solar, creando contrastes de luz y sombra, que pueden favorecer la eficiencia energética y contribuir con la variedad formal. Predominan en ellos, la línea recta y la simplicidad en las formas, aprovechándose los elementos estructurales como parte del diseño arquitectónico.

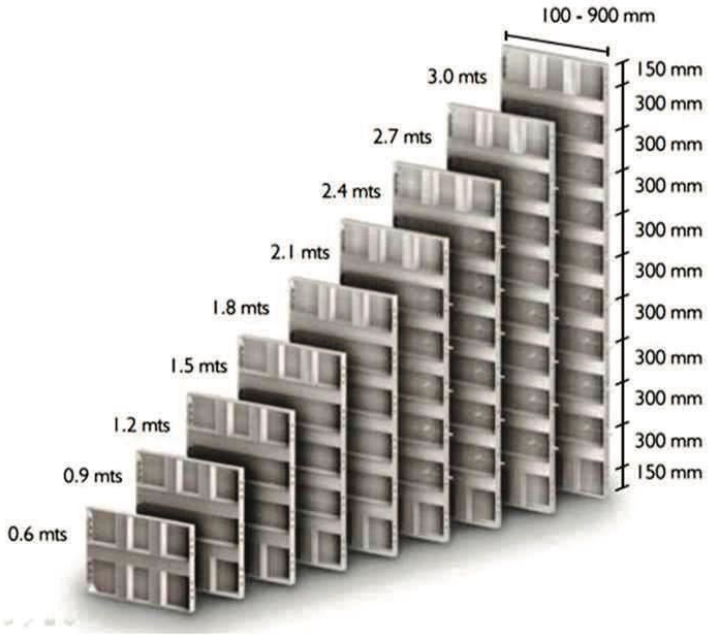


Figura 1. Combinaciones existentes de formaletas de muros del Sistema Cubano de Moldes Metálicos. Fuente: Catálogo Técnico EMPIFAR, 2002.

Variantes de edificios multifamiliares de vivienda con empleo del SCMM

Variante I

Esta variante está conformada por tres células habitacionales por planta, de uno y dos dormitorios respectivamente. El edificio cuenta con 15 apartamentos, distribuidos en cinco niveles. (Figuras 2 y 3).

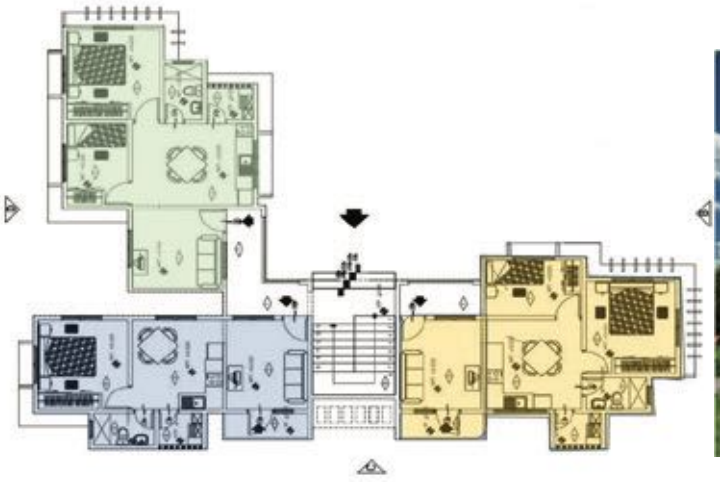


Figura 2. Variante I. Planta arquitectónica. Fuente: Autores, 2020.

Figura 3. Variante I. Volumetría del edificio. Fuente: Autores, 2020.

Variante II

Esta variante está conformada por tres células habitacionales por planta, de uno, dos y tres dormitorios respectivamente. El edificio cuenta con 15 apartamentos, distribuidos en cinco niveles. (Figuras 4 y 5).

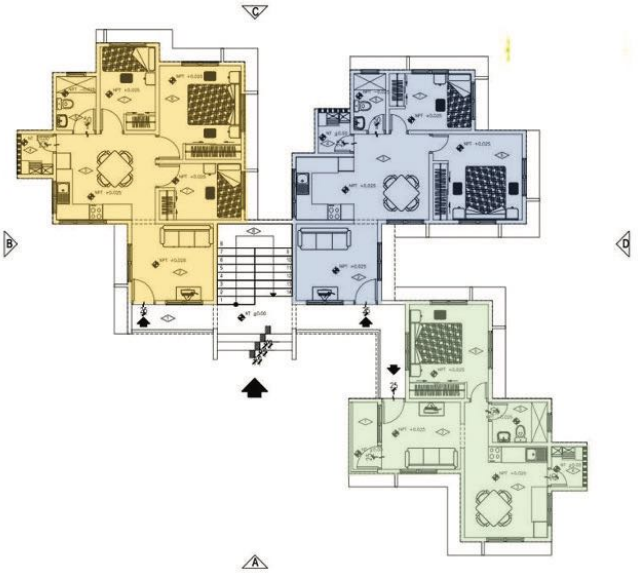


Figura 4. Variante II. Planta arquitectónica. Fuente: Autores, 2020.

Figura 5. Variante II.Volumetría del edificio. Fuente: Autores, 2020.

Variante III

Esta variante está conformada por tres células habitacionales por planta, de uno, dos y tres dormitorios respectivamente. El edificio cuenta con 15 apartamentos, distribuidos en cinco niveles. (Figuras 6 y 7).

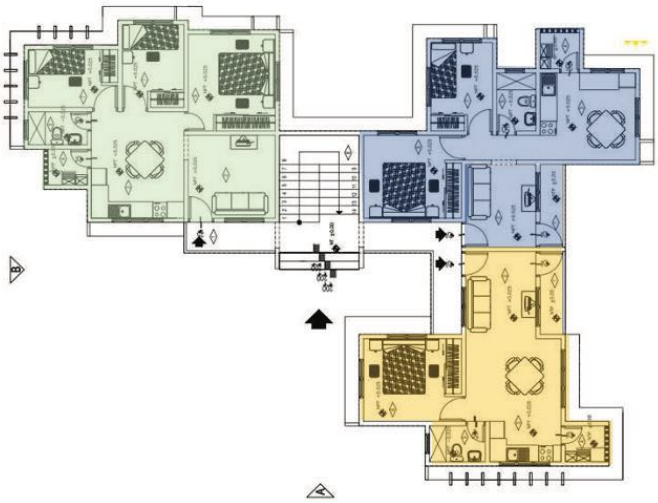


Figura 6. Variante III. Planta arquitectónica. Fuente: Autores, 2020.

Figura 7. Variante III. Volumetría del edificio. Fuente: Autores, 2020.

Variante IV

Esta variante está conformada por tres células habitacionales por planta, todas de dos dormitorios. El edificio cuenta con 15 apartamentos, distribuidos en cinco niveles (Figuras 8 y 9).

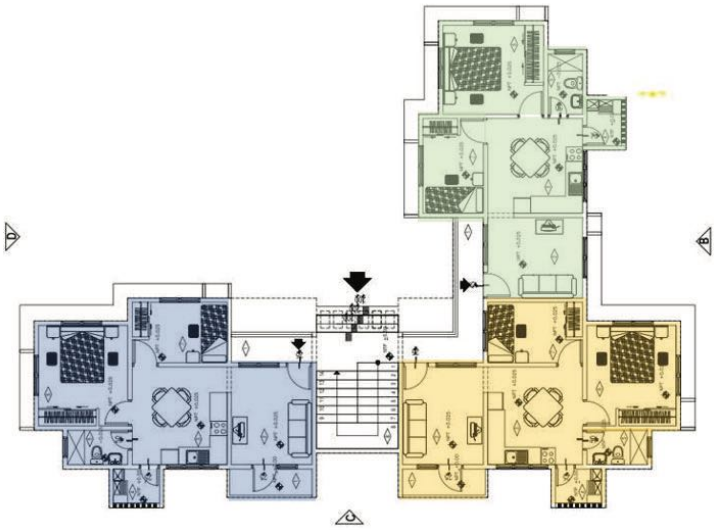


Figura 8. Variante IV.Planta arquitectónica.
Fuente: Autores, 2020.

Figura 9. Variante IV. Volumetría del edificio.
Fuente: Autores, 2020.

Discusión

El Sistema Cubano de Moldes Metálicos posee un amplio catálogo de formaletas, con dimensiones en ancho y altura que permiten la adaptación a todo tipo de perímetro, lo que facilita el ensamblaje de cualquier muro, sin restricciones de dimensión y vanos que presente. La variabilidad de las formaletas contribuye al diseño de soluciones interiores óptimas con lo que se logra una estrecha relación con el exterior, garantizando de esta manera, la iluminación, la ventilación natural, las visuales al exterior y la privacidad.

El empleo de esta tecnología ofrece garantía técnico- constructiva, basada en las ventajas del hormigón armado y del propio sistema constructivo, que posibilita el diseño de células habitacionales que cumplen los requisitos de habitabilidad, cuyo estándar mínimo lo define la norma cubana, a la vez que permiten conformar diversas variantes espaciales y volumétricas para nuevos edificios de vivienda. Los resultados indican que pueden alcanzarse niveles de cinco plantas utilizando los muros de 100 mm de espesor y la malla mínima que se fabrica con acero de grado A500T. Para lograr estas variantes se consideraron la influencia del espacio, la volumetría, los vanos y los cierres.

Con respecto a las relaciones espaciales, no se consideró la existencia de un patrón, debido a que estas varían de acuerdo a gustos, preferencias, costumbres y tradiciones de los diferentes grupos sociales. No obstante, sí se tuvo en cuenta la relación entre las dimensiones del espacio y la

iluminación, debido a que de ellas depende el área de vanos que se da en función de la superficie útil, la cual está condicionada por las proporciones del local de manera directamente proporcional.

En relación con las propuestas de soluciones volumétricas, se verifica que pueden lograrse diferentes asociaciones entre las células habitacionales, y diversas disposiciones entre los edificios, que pudieran contribuir a evitar la monotonía que se observa en urbanizaciones construidas hasta el momento. Por otra parte, las fachadas escalonadas, que sugieren espacios exteriores más privados y diversos, unido a la presencia de elementos tales como balcones, terrazas, aleros y dispositivos de protección, ofrecen contrastes de luz y sombra, al mismo tiempo que constituyen elementos que enriquecen la solución formal.

Se comprueba asimismo, que el sistema posee una amplia versatilidad para la selección de las formas, proporciones, dimensiones y ubicación de los vanos, lo cual influye positivamente sobre la variedad formal que se obtiene en la composición de las fachadas.

Las variantes propuestas con el empleo de este sistema de moldes posibilitan la construcción de estas edificaciones *in situ* de forma continua, y a diferencia de otros sistemas prefabricados, el refuerzo de acero de las paredes, la losa y el hormigonado de los mismos se ejecutan con la edificación, y no en el patio de una industria, lo que contribuye a disminuir los costos de transportación.

El sistema en cuestión posee potencialidades que influyen en la viabilidad económica y técnica de su empleo en edificios de viviendas multifamiliares, entre los cuales se pueden mencionar: a) la ligereza de los paneles facilita cada uno de los pasos de encofre y desencofre, ya que un solo hombre puede sostener un panel; b) es muy simple en su uso y utiliza pocos accesorios; c) no se requiere el empleo de equipos de izaje. Estas ventajas podrían contribuir al incremento del fondo habitacional, debido a su reducido tiempo de ejecución.

Se ha comprobado en este trabajo, que elempleo del SCMM permite diseñar variantes de edificios que contribuyen al bienestar de la población, con soluciones que se adaptan a diferentes composiciones de núcleos familiares, lo que podría contribuir a dar respuesta al problema de vivienda en nuevas urbanizaciones.

La aplicación de las variantes propuestas para la diversificación de las nuevas urbanizaciones, así como para las existentes que requieran de un proceso de rehabilitación, puede ser una alternativa para lograr múltiples diseños con un impacto positivo, tanto en lo social, como en el entorno urbano.

Como se ha expresado, el sistema resulta muy competitivo para el desarrollo de viviendas en urbanizaciones ubicadas en diversos contextos, ya que constructivamente no es complejo, ni requiere mano de obra muy especializada. No obstante, debe tenerse en cuenta que la fabricación del molde metálico es costosa, y en eso radica una de las pocas limitantes del sistema, por lo que se debe garantizar la producción en serie de los elementos para que la tecnología sea rentable.

Conclusiones

Las formaletas metálicas constituyen un sistema de encofrado innovador para la construcción de todo tipo de obra, que comprende varios accesorios que al unirse, logran un encofrado resistente y seguro con el que se obtienen acabados de buena calidad.

La versatilidad y facilidad que otorga el Sistema Cubano de Moldes Metálicos permite reducir tiempos de ejecución entre un 20 % y un 30 % comparado con métodos tradicionales de construcción, lo que posibilita evitar costosos retrasos y optimizar la mano de obra.

El Sistema Cubano de Moldes Metálicos constituye una alternativa viable en la conformación de diversas variantes espaciales y volumétricas para nuevas propuestas de diseño de edificios de vivienda adaptables acualquier entorno para satisfacer las necesidades sociales.

Las variantes de edificios de viviendas propuestas con el Sistema Cubano de Moldes Metálicos cumplen con los requisitos establecidos por Norma Cubana 4-2014 que hace referencia a las indicaciones técnicas sobre vivienda económica. Se logran propuestas de edificaciones con distintas células habitacionales, con comodidades mínimas de habitabilidad, variada expresión formal y crecimiento en altura.

Carmen Julia Leyva-Fontes
MSc. Arquitecta, Profesora Auxiliar.
Universidad de Camagüey. Camagüey, Cuba.
Email: carmen.leyva@reduc.edu.cu
https://orcid.org/0000-0002-9786-490X

Aymeé Alonso-Gatell
DrC. Arquitecta, Profesora Titular.
Universidad de Camagüey. Camagüey, Cuba.
Email: aymee.alonso@reduc.edu.cu
https://orcid.org/0000-0001-8966-8821

María Luz Álvarez-Llanes
MSc. Arquitecta, Profesora Auxiliar.
Universidad de Camagüey. Camagüey, Cuba.
Email: maria.alvarez@reduc.edu.cu
https://orcid.org/0000-0002-8257-3122

María de los Ángeles Arnaiz-Ramos
MSc. Ingeniera Civil, Profesora Auxiliar.
Universidad de Camagüey. Camagüey, Cuba.
Email: maria.arnaiz@reduc.edu.cu
https://orcid.org/0000-0002-4132-7128

Derby Ramón Núñez-Olazábal
MSc. Ingeniero Civil, Profesor Asistente.
Universidad de Camagüey. Camagüey, Cuba.
Email: derby.nunez@reduc.edu.cu
https://orcid.org/0000-0002-8858-8851

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses que pudieran representar un riesgo para la publicación del artículo.

DECLARACIÓN DE DE LA CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Carmen Julia Leyva-Fontes: Conceptualización, investigación, metodología, curación de datos, administración del proyecto, propuestas de diseño, redacción, revisión y edición del manuscrito.

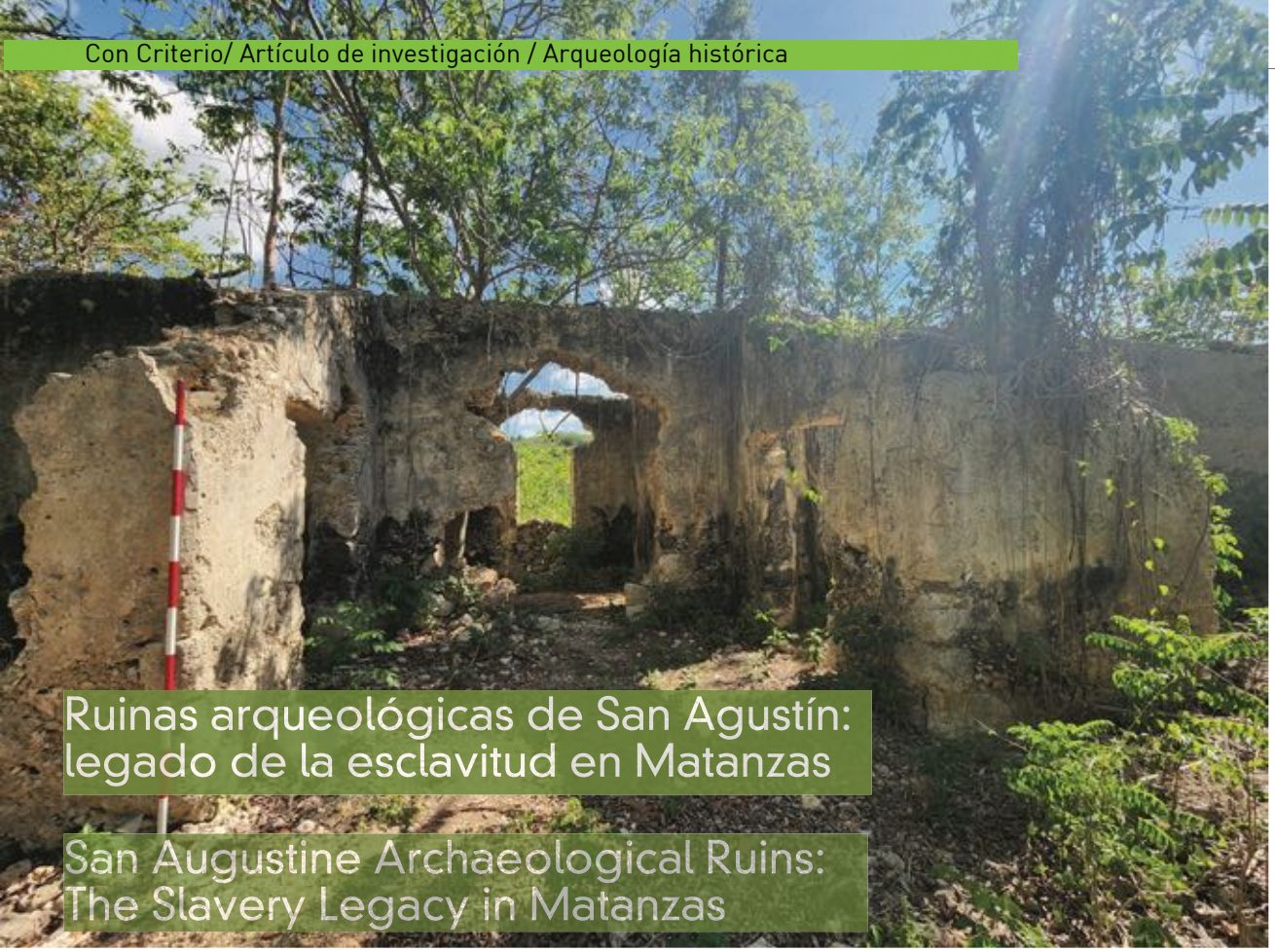
Aymeé Alonso-Gatell: Conceptualización, investigación, metodología, curación de datos, propuestas de diseño, redacción, revisión y edición del manuscrito.

María Luz Álvarez-Llanes: Curación de datos por medios digitales, validación, redacción, revisión y edición del manuscrito.

María de los Ángeles Arnaiz-Ramos: Investigación, curación de datos, revisión y edición del manuscrito

Derby Ramón Núñez-Olazábal: Investigación, curación de datos por medios digitales, validación, revisión y edición del manuscrito.

BY-NC-ND *Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)*



Ruinas arqueológicas de San Agustín: legado de la esclavitud en Matanzas

San Augustine Archaeological Ruins: The Slavery Legacy in Matanzas

Ruinas arqueológicas de San Agustín

Odlanyer Hernandez-de-Lara, Judith Rodríguez-Reyes y José Manuel Gil-Ávalos

RESUMEN: Problema: El estudio del legado material de la esclavitud en Cuba constituye una temática poco abordada desde la arqueología. Objetivo: Documentar la primera plantación cafetalera conocida en Matanzas donde se implementó el método húmedo de producción de café y proveer herramientas para monitorear la conservación de las estructuras arquitectónicas. Métodos: Se emplea una perspectiva multidisciplinaria, característica de la arqueología histórica, que incluye el análisis de diferentes materialidades, desde documentos históricos hasta artefactos y estructuras arqueológicas, en conjunto con fuentes orales. Resultados: Se documenta la configuración del sitio arqueológico con posibles funcionalidades de las estructuras y su cronología para determinar el método de producción de la plantación objeto de estudio. Conclusiones: El sitio constituye un ejemplo temprano de la implementación cafetalera en Cuba y uno de los pocos de su tipo en la región Habana-Matanzas. Se plantean soluciones y desafíos de conservación, en especial el saqueo ilegal de sitios arqueológicos.

PALABRAS CLAVE: cafetales, plantaciones, ruinas arqueológicas, Matanzas, Cuba.

ABSTRACT:Problem: The study of the slavery's material legacy in Cuba is a topic poorly researched from archaeology. Objective: To document the first known coffee plantation that implemented the humid method for coffee production in Matanzas, and to provide tools to monitor architectonical structures' preservation. Methods: A multidisciplinary approach is implemented as it is characterized by Historical Archaeology, which includes the analysis of diverse materialities, from documentary sources to archaeological artifacts and structures, together with oral sources. Results: The archaeological site's configuration is documented with possible functionality and chronology for each structure, wich helps define the production method used in the plantation. Conclusions: This site constitute an early example of a coffee plantation in Cuba and one of the few of its kind in the Habana-Matanzas region. Preservation solutions and challenges are discussed, especially the illegal looting of archaeological sites, an increasing practice that has not received yet official attention.

KEYWORDS: Coffee plantations, archaeological ruins, Matanzas, Cuba.

RECIBIDO: 14 junio 2024 ACEPTADO: 21 agosto 2024

Introducción

El estudio del legado material de la esclavitud en Cuba es una temática que se ha abordado desde diferentes perspectivas, especialmente desde la historiografía, el arte y la antropología sociocultural. Sin embargo, su abordaje desde la arqueología es limitado, aunque se han realizado loables esfuerzos que incluyen excavaciones y prospecciones arqueológicas en plantaciones azucareras y cafetaleras desde al menos la década de 1960 [1], con resultados significativos para conocer la vida de los esclavizados [2].

La región occidental fue históricamente donde más plantaciones se desarrollaron, acompañadas de un incremento exponencial de la población esclavizada [3]. En ese contexto, la jurisdicción de Matanzas se convirtió en un emporio esclavista de plantaciones, especialmente durante el siglo XIX. No obstante, el conocimiento de la configuración arquitectónica de estos enclaves o sus adaptaciones a los entornos donde se construyeron es parcial o nulo en muchos casos. A ello puede aportar la investigación arqueológica.

En el caso de Matanzas, se han realizado excavaciones arqueológicas en el cafetal La Dionisia [4] y en el ingenio Triunvirato[1] [5], así como prospecciones en contextos de cimarronaje en cuevas [6, 8] y espacios abiertos [9], así como en plantaciones [10], entre otras labores aisladas[2]. La expansión y magnitud de la plantación esclavista en la provincia, con la diversidad y complejidad de sus estructuras históricas, implica que su identificación y documentación sea una prioridad para poder conocer y, en consecuencia, proteger su legado patrimonial. Ello toma especial relevancia en un contexto social en el que el patrimonio histórico-arqueológico está siendo objeto de expolio y venta ilegal en las redes sociales sin que exista una solución efectiva al problema.

El trabajo de identificación y documentación del patrimonio arqueológico en Matanzas tiene su antecedente más significativo en la evaluación y actualización del censo de sitios arqueológicos aborígenes de la provincia [11]. Sin embargo, ello no incluyó el patrimonio arqueológico histórico que abarca desde 1492 hasta la actualidad. Es ese patrimonio no documentado y extensamente afectado por el expolio el centro de atencion de este trabajo, reportando las ruinas de una plantación de la que se tiene escaso conocimiento histórico-documental y a la que la arqueología puede aportar significativamente.

Materiales y métodos

En este trabajo se integra investigación documental, datos arqueológicos y arquitectónicos, así como historial oral, en una perspectiva multidisciplinaria [12] que busca contribuir al conocimiento del legado material de la esclavitud en la provincia de Matanzas, a partir del estudio de un sitio particular que presenta características distintivas en cuanto a conservación de estructuras y método de producción agrícola. Para ello se consultaron documentos en el Archivo Histórico Provincial de Matanzas, así como en el Archivo Histórico de la Armada J. S. de Elcano y el Archivo General Militar de Madrid, ambos en España.

[1] Las primeras excavaciones arqueológicas en el ingenio Triunvirato datan de la década de 1970 [3].

[2] Varios grupos espeleológicos han realizado colectas de superficie sin controlar en plantaciones azucareras y cafetaleras matanceras. Este tipo de actividades rara vez deja publicaciones al respecto.

[1] Boytel Jambú F. Restauración de un cafetal de colonos franceses de la Sierra Maestra, Revista de la Junta Nacional de Arqueología y Etnología. 1961; época 5ta (único): 27-56.

[2] Singleton T. Slavery behind the Wall: An Archaeology of a Cuban Coffee Plantation. Gainesville (USA): University Press of Florida; 2015.

[3] Le Riverend J. Historia económica de Cuba. 4ª ed. La Habana: Edición Revolucionaria; 1974.

[4] Hernández de Lara O. De esclavos e inmigrantes. Arqueología histórica de una plantación cafetalera cubana. Buenos Aires: Instituto Superior del Profesorado Dr. Joaquín V. González; 2010. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/264707916_De_esclavos_e_inmigrantes_Arqueologia_historica_en_una_plantacion_cafetalera_cubana.

[5] González D, Pérez W, González JB, Hernández I, Ortega VA, Hernández ST. Arqueología y conservación en el ingenio Triunvirato, Matanzas, Cuba. En: Programa: 1er Congreso Cubano de Arqueología Histórica. Matanzas; 2023.

[6] La Rosa Corzo G., Ortega Pereyra O. Refugios de cimarrones en el Pan de Matanzas. Carta Informativa del Centro de Antropología de la Academia de Ciencias de Cuba. 1990; 6(Época III).

[7] Álvarez Chávez A, Vento Canosa E. Cimarronaje y apalencamiento esclavo en Matanzas. Espelunca. 1996; 2(1): 12-20.

[8] Hernández de Lara O, Rodríguez B, Arredondo C. Esclavos y cimarrones en Cuba: arqueología histórica en la cueva El Grillete. Buenos Aires: Instituto Superior del Profesorado Dr. Joaquín V. González; 2012. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/261995136_Esclavos_y_Cimarrones_en_Cuba_Arqueologia_historica_en_la_cueva_El_Grillete.

[9] Álvarez Chávez A, Rodríguez B. Introducción al estudio de un fenómeno social: el cimarronaje en Maya. 1861. Revista de Espeleología y Arqueología. 2000; 3(1): 15-19.

[10] Menéndez G. Carriera: arqueología de un cementerio colonial. 1861. Revista de Espeleología y Arqueología. 2004; 5(1):16-20.

[11] Hernández Godoy S. Patrimonio arqueológico aborigen de Matanzas. Matanzas: Ediciones Matanzas; 2012.

[12] Orser Jr CE. Historical Archaeology. 3rd ed. London: Routledge; 2017.

Los trabajos arqueológicos incluyeron la documentación fotográfica y topográfica de las estructuras arquitectónicas, así como de los artefactos encontrados en superficie, sin que ello implique su colecta. Relacionado con este último aspecto, es importante mencionar las labores de limpieza del sitio que ha mantenido el Grupo Guamacaro del Comité Espeleológico de Matanzas, Sociedad Espeleológica de Cuba, ayudando a la conservación de los paramentos. Esto, al mismo tiempo, contribuye a aumentar la visibilidad en superficie en los alrededores de las estructuras, lo que implica que las observaciones están sesgadas por las áreas limpias de vegetación. No obstante, no se pretende una documentación exhaustiva y/o sistemática de los artefactos arqueológicos en superficie, sino identificar artefactos diagnósticos que permitan un acercamiento a la cronología del sitio desde la cultura material.

Luego de una primera cartografía del sitio realizada por la Oficina del Historiador de Matanzas, que se limitó a las estructuras principales, en esta ocasión se volvió a cartografiar la totalidad de las estructuras conocidas, con detalles que no habían sido relevados con anterioridad. Esto implicó no solamente un mapa en planta, sino también un modelo tridimensional que refleja el estado de conservación de los muros en pie, así como los desniveles que caracterizan el lugar.

Por otra parte, el sitio ha sufrido actividades ilícitas de expolio con detectores de metales, lo que implica que muchos muros han sido demolidos y otros presentan agujeros que afectan su integridad y conservación. Además, se han identificado huecos de saqueo al interior de algunas de las estructuras, lo que implica un impacto negativo en los contextos arqueológicos, incluyendo la remoción de pisos originales.

Es importante mencionar que el sitio objeto de este reporte fue detectado mientras se realizaban exploraciones espeleológicas por parte del Grupo Guamacaro en un área geográfica que abarca la zona central y oriental de las alturas de San Miguel, al oeste de la ciudad de Matanzas (Figura 1).

Figura 1. Fotografía satelital (2018) con la ubicación de las ruinas de la plantación, enmarcadas en blanco, donde se observan algunas de las estructuras. Fuente: Google Earth. Conformación: OHL.

El lugar fue identificado gracias a la guía de "El Rubio", un campesino local dueño de las tierras donde se localizan las ruinas. La magnitud de las estructuras conllevó la consulta con la Oficina del Historiador de la Ciudad de Matanzas y el Centro Provincial de Patrimonio Cultural.

Si bien la aceptación del valor patrimonial del sitio ha sido el denominador común, hasta la fecha la única iniciativa para su conservación se ha impulsado por parte del Grupo Guamacaro en coordinación con el dueño de la tierra y la comunidad local. Ello se ha enfocado en la limpieza del lugar, controlando el desarrollo de la vegetación y su efecto destructivo en los remanentes arquitectónicos y en la comunicación con los vecinos del área del valor patrimonial del sitio y la importancia de su conservación. Esta medida ha ayudado a controlar el asedio de buscadores de tesoros con detectores de metales que en el pasado frecuentaban las ruinas y que han ocasionado el derrumbe de muros, la destrucción de pisos y la descontextualización de artefactos arqueológicos.

Resultados

Documentando el legado material de la esclavitud

La documentación del lugar comenzó por la propia comunidad. Entrevistas con el propietario de la tierra, El Rubio, así como otros vecinos de la localidad, indican que el lugar se conocía como las ruinas del cafetal San Agustín. La evaluación arqueológica de campo sustenta la correspondencia de las estructuras con un cafetal (Figura 2).

En el área se han identificado hasta el momento ocho estructuras, muchas de ellas sin función definida todavía. Las estructuras fueron numeradas con carácter analítico, con números consecutivos del uno al ocho. La Estructura 1 (Figura 3) está compuesta por un edificio de 10,4 metros de largo por 5,7 metros de

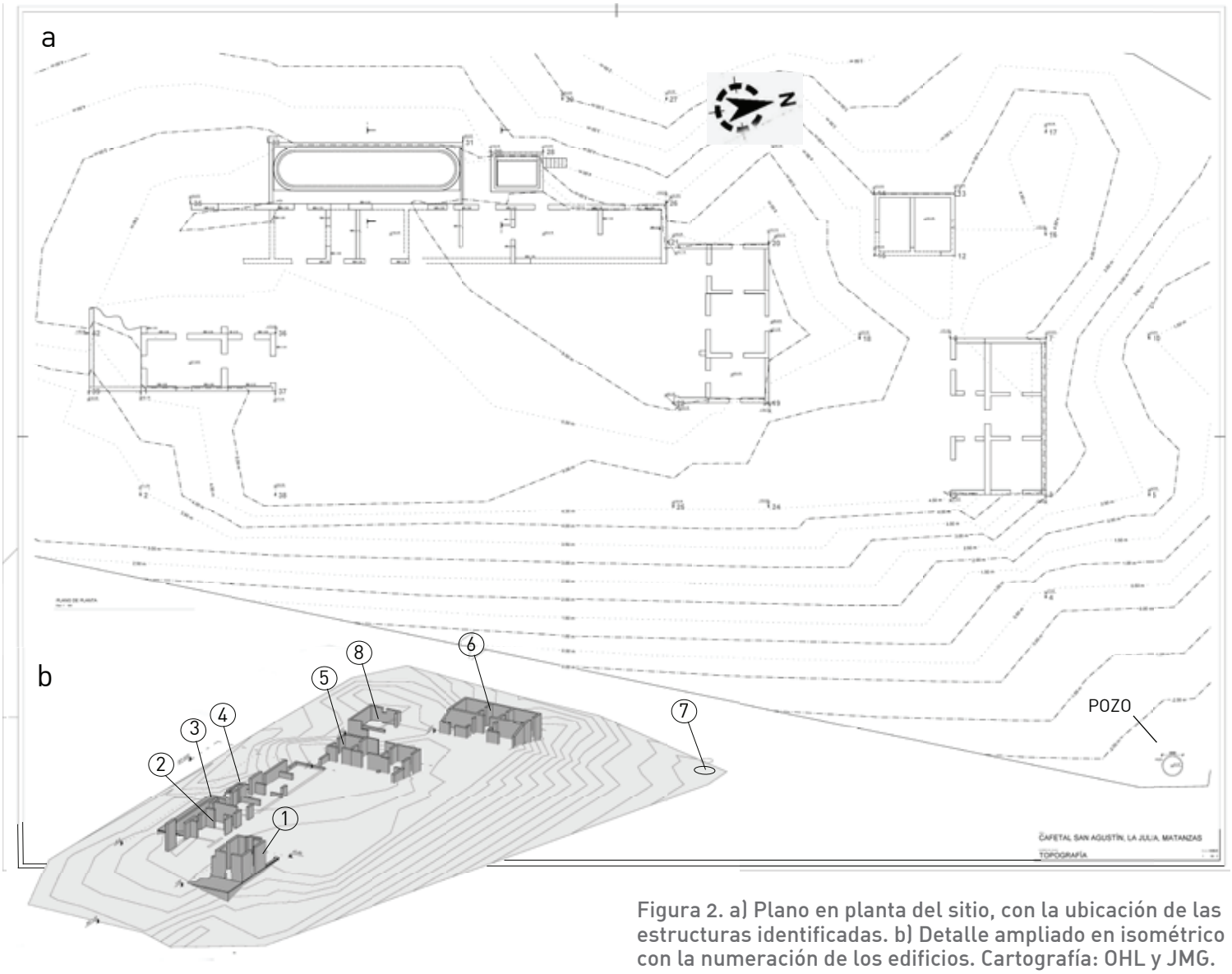


Figura 2. a) Plano en planta del sitio, con la ubicación de las estructuras identificadas. b) Detalle ampliado en isométrico con la numeración de los edificios. Cartografía: OHL y JMG.

ancho que contiene dos habitaciones que se comunican por un vano interior y presentan aberturas en todos sus lados. Se observan dos contrafuertes en el muro oeste. Una plataforma se extiende 5 metros hacia el sur de la estructura y continúa por al menos 8 metros hacia el oeste. Si bien el muro que delimita esta plataforma no está visible luego de los 8 metros, el relleno parece extenderse hacia el encuentro con la Estructura 2.

En la habitación más amplia de las dos que componen esta estructura se conservan secciones de piso de baldosas de barro (Figura 4). Al menos un hueco al centro de esta habitación parece corresponder con buscadores de tesoros que han impactado negativamente muchos elementos arquitectónicos del lugar. La segunda habitación presenta gran parte de la esquina noreste derrumbada y se observa la pendiente del techo hacia el norte (Figura 3). Esta estructura parece haber sido casa de vivienda o administración, considerando su posición estratégica y visibilidad desde la elevación donde se ubica hacia lo que debió corresponder con la entrada principal al cafetal desde el camino real que pasa a unos 250 metros en línea recta al sur.

La segunda estructura inicia en paralelo a la primera y se extiende por más de 45 metros de largo y 5,6 metros de ancho (Figura 5). El extremo sur, donde parece unirse a la plataforma que se extiende al sur de la Estructura 1, está derrumbado, sin que se pueda precisar su extensión original sin limpiar la acumulación de escombros. Esta estructura es la más afectada por el derrumbe de muros. Se han podido definir, al menos, nueve dependencias, algunas de las cuales tienen vanos de comunicación interna, mientras otras solo tienen acceso desde el lado este, y otras presentan vanos hacia el este y el oeste. La ubicación de esta estructura, en un lugar central, pero que justo detrás de ella además se encuentra una amplia alberca, podría indicar un uso diverso, posiblemente asociado a la producción y barracón. No obstante, es preciso profundizar en investigaciones arqueológicas e históricas para una identificación certera.

La tercera estructura corresponde a una alberca contra el terreno que se encuentra al oeste de la Estructura 2 (Figura 6). Con 17 metros de largo por 3,2 metros de ancho, y 3,76 metros de profundidad, con capacidad para unos 195 metros cúbicos de agua, constituye una obra significativa en el proceso productivo del método húmedo del café y, en consecuencia, es una de las estructuras diagnósticas para identificar el lugar como cafetal. El método húmedo para la cosecha del cafeto necesitaba abundante agua, que en la zona oriental del país suele representarse con albercas, acueductos y

Figura 3. Vista desde el noroeste de la Estructura 1, donde se observa el agua del techo que baja hacia el Norte. Fotos: OHL.

Figura 4. Área interna de la habitación sur de la Estructura 1 donde se observa parte del piso original de baldosas de cerámica (24 x 24 cm) y un pozo de saqueo. Foto: OHL.

Figura 5. Fotografía panorámica de la Estructura 2, la más afectada por el derrumbe de muros por factores antrópicos y naturales. Foto: OHL.

represas, que generalmente están ausentes en la región occidental [13]. La alberca debe haber sido alimentada por canales de drenaje desde el techo de la Estructura 2, con más de 45 metros de largo.

La alberca se encuentra en buen estado de conservación, aunque en su lado este presenta afectaciones producidas por el crecimiento de las raíces de un jagüey. El piso está conformado por tres hiladas de ladrillos, observables en el extremo norte de la estructura, donde un agujero fue abierto, quizás para drenar las aguas que debe acumular. En la esquina NO también se observa la instalación de una cañería de hierro para drenar el agua, que coincide con una trinchera excavada en el lado oeste exterior. Ambas soluciones de drenaje parecen corresponder al siglo XX.

La Estructura 4 se encuentra al norte de la alberca y al oeste de la Estructura 2. Constituye una estructura rectangular, de 5 metros de largo y 3,8 metros de ancho. Presenta muros escalonados en el lado oeste que van de 80 cm de ancho en la base, a 40 cm de ancho en la superficie. En se mismo lado presenta cuatro drenajes de sección cuadrada. En el lado norte se encuentra una escalera de 90 cm de ancho y 2,25 metros de largo en el área visible en superficie, con seis escalones de aproximadamente 40 cm de superficie cada uno. En el interior la profundidad es de casi 60 cm, pero se observa abundante relleno. Es posible que esta estructura corresponda con un tanque de fermentación, teniendo en cuenta su configuración.

En el lado norte de la Estructura 2 se adosa el muro oeste de la quinta estructura. Esta presenta 15,3 metros de largo por casi 10 metros de ancho (Figura 7). Se conservan tres vanos en el lado sur, uno en el norte en el ala central, y uno en cada lado este y oeste, con tres dependencias bien definidas que se conectan entre sí por vanos. En la pared sur, los dos muros perimetrales, tanto al este como al oeste, se extienden 2,75 metros, y en el caso del muro este, parece doblar hacia el oeste. Esto indicaría posibles dependencias adicionales en el lado sur de la estructura que podrían estar delimitadas por fragmentos de muros que se observan en la pared sur, aunque estos también podrían constituir contrafuertes. No obstante, para definir esta área de la estructura es necesario practicar excavaciones arqueológicas que permitan identificar la configuración de la estructura en su totalidad. La ubicación de esta estructura cierra un área bien delimitada al oeste por la Estructura 2 y al sur por la Estructura 1. Esto parece estar definiendo un área productiva del café, donde podrían estar ubicados algunos de los secaderos del grano y, en consecuencia, la Estructura 5 podría corresponder a un almacén. El grado de deterioro de esta estructura es significativo, especialmente por el accionar de buscadores de oro con

[13] Ramírez Pérez JF, Paredes Pupo FA. Francia en Cuba. Los cafetales de la Sierra del Rosario. La Habana: Ediciones Unión; 2004.

Figura 6. Vista de la alberca desde la esquina NO. Foto: OHL.

Figura 7. Vista de la Estructura 5, posible almacén, desde el Sur. Foto: OHL.

detectores, que han abierto agujeros en las paredes, y derrumbado muros.

La Estructura 6 está ubicada a unos 17 metros al norte de la anterior, con una ubicación estratégica y visibilidad a una pendiente que luego se empina con elevaciones circundantes. Esta presenta dimensiones y configuración similares a la Estructura 5, pero con mejor estado de conservación. En el lado sur presenta una entrada con una dependencia a cada lado, con vano de acceso a ambas. Estas dos dependencias, que conservan la inclinación del techo, con al menos un agua hacia el sur, presentan un vano de puerta en el muro sur, sin otra conexión al resto de la estructura

principal. Luego se distinguen tres habitaciones: una al centro, con acceso desde la entrada principal y con una ventana que cubre casi la altura de la pared en el muro norte, y una a cada lado, conectadas a través de vanos. Cada una de estas dos habitaciones presenta una ventana similar a la anterior en el muro norte y un vano de puerta hacia los laterales. La ubicación de esta estructura y el ventanal hacia el norte parecen indicar que corresponde a una casa de vivienda. No obstante, investigaciones adicionales podrían aportar más información al respecto.

Al oeste de esta estructura se encuentra la número 8. Constituye una estructura de seis metros de ancho y casi ocho de largo, con tres ventanas pequeñas (~80cm de lado) en altura (1,90 m desde el piso) (Figura 8). Las ventanas se encuentran en los lados norte, oeste y sur. El lado este se encuentra mayormente derrumbado, con un fragmento de muro que dobla hacia el sur desde el lado norte. La ventana del lado oeste se encuentra tapiada. Y se observa un muro divisorio (este-oeste), derrumbado, que en la actualidad mide 45 cm de altura. Este muro parece haber dividido el espacio en dos dependencias, por sobre la ventana tapiada.

Figura 8. Vista de la Estructura 8 desde el este. Señalada al centro se observa la ventana tapiada y a la derecha otra de las ventanas en altura. Foto: OHL.

La ubicación de esta estructura, cercana a la posible casa de vivienda, podría estar indicando un área de cocina/baños, aunque queda pendiente precisar estas posibles funciones a través de excavaciones arqueológicas.

A 29 metros de la esquina NE de la Estructura 6, y orientado a 75 grados NE, se encuentra un pozo, de 2 metros de diámetro (Estructura 7). El pozo conserva un pequeño brocal que ha sido modificado por su uso continuo como parte de una empresa estatal para la cría de ganado porcino y aves. La tradición oral en la comunidad refiere que en el fondo de este pozo se encuentran las herramientas con las que los esclavizados trabajaban para excavarlo. Al decir de El Rubio, experto en la construcción de pozos, este coincidió con un manto de agua que parece haber desprendido una de las paredes del pozo e inundado su interior cuando los esclavizados habrían parado para almorzar.

Desde el pozo se abre un área de llanura donde la tradición oral ubica un supuesto cementerio de personas esclavizadas. Uno de los vecinos, incluso, menciona la aparición de restos humanos cuando se construían las naves para el ganado porcino. Si bien el carso parece aflorar a poca profundidad, estas tradiciones orales deben explorarse arqueológicamente. El área llana, sin embargo, parece apropiada para la ubicación de secaderos de café, aunque en la actualidad no se aprecian indicios de la existencia de ese tipo de estructuras. Además, el uso intensivo por décadas de este espacio puede haber afectado negativamente su conservación.

A unos 160 metros al norte de la Estructura 7, en un área llana que se encuentra a media colina, se observó una acumulación de ladrillos y rocas que parecen corresponder a una estructura demolida. En consulta con los vecinos del lugar, se comprobó que no tienen referencia de algún tipo de estructura en ese espacio. El lugar es visible desde la Estructura 7 y se encuentra aproximadamente a la misma altitud. Como otras incógnitas del sitio, es preciso realizar trabajos arqueológicos adicionales para explorar respuestas posibles.

Integrando materialidades

La búsqueda bibliográfica y documental en el Archivo Provincial de Matanzas no ha aportado información relevante. Sin embargo, las ausencias también proveen información. Una ausencia significativa es en la cartografía histórica confeccionada por Esteban Pichardo, quien documentó extensivamente la existencia de plantaciones a lo largo de todo el país en diferentes ediciones de sus cartas topográficas. No obstante, sus mapas, que datan de las décadas de 1840 y 1870 no incluyen plantaciones ni haciendas en el área donde se encuentran las ruinas arqueológicas. Su *Carta Geo-Topográfica de la Isla de Cuba* muestra la delimitación de esas tierras como correspondientes a Hernández Benítez (Figura 9), pero no incluye ninguna simbología que indique la presencia de ingenio, cafetal, potrero, estancia o sitio de labor. En su carta *Matanzas y su jurisdicción real ordinaria*, fechada en 1840, las

localidades más cercanas constituyen dos estancias o sitios de labor ubicados entre el sur del camino real y el río San Agustín, y el ingenio San Francisco al oeste de las ruinas. Este último se mantiene en la edición de la carta de 1876, pero las demás localidades desaparecen. Si se considera la cartografía de Pichardo como fidedigna, esta información permite establecer un *terminus ante quem* (TAQ) a 1840, fecha para la cual la plantación debió estar abandonada y en consecuencia, no registrada en la planimetría de la época.

Figura 9. Detalle del mapa de Esteban Pichardo fechado en 1840, con el terreno demarcado en blanco. Fuente: Archivo General Militar de Madrid, España.

El mapa de Francisco Dionisio Vives, publicado en 1835, pero cuyos datos fueron relevados entre 1824 y 1831, es menos preciso que los confeccionados por Pichardo. Sin embargo, muestra algunos datos de interés, incluyendo la existencia de un potrero que podría referirse al área en cuestión. Esto implicaría que para esta fecha (1824-1831), la plantación ya no estaba en funciones y se habría convertido en potrero. Esta misma situación ocurrió con gran parte de las plantaciones cafetaleras de la llanura matancera como consecuencia de la caída de los precios del café [4]. Lo mismo ha sido planteado para la región occidental de la jurisdicción de La Habana y en la jurisdicción de Pinar de Río [3].

La cartografía histórica de finales del siglo XVIII y principios del XIX es imprecisa y hasta ahora ha aportado pocos datos. Un *Plano de la ciudad, puerto y jurisdicción de Matanzas*, con signatura MN-A-10023-7 del Archivo Histórico de la Armada J. S. de Elcano de España, fechado entre 1796 y 1802, detalla las haciendas e ingenios de la zona (Figura 10). Los terrenos aparecen demarcados, similar a la ilustrada en la carta de Pichardo antes mencionada. Algunas construcciones aparecen en el área noreste del terreno, pero no se encuentra referido en la leyenda del plano. Esto, no obstante, podría estar definiendo un *terminus post quem* (TPQ), lo que, al menos, estaría aportando una cronología estimada entre 1802 y 1840.

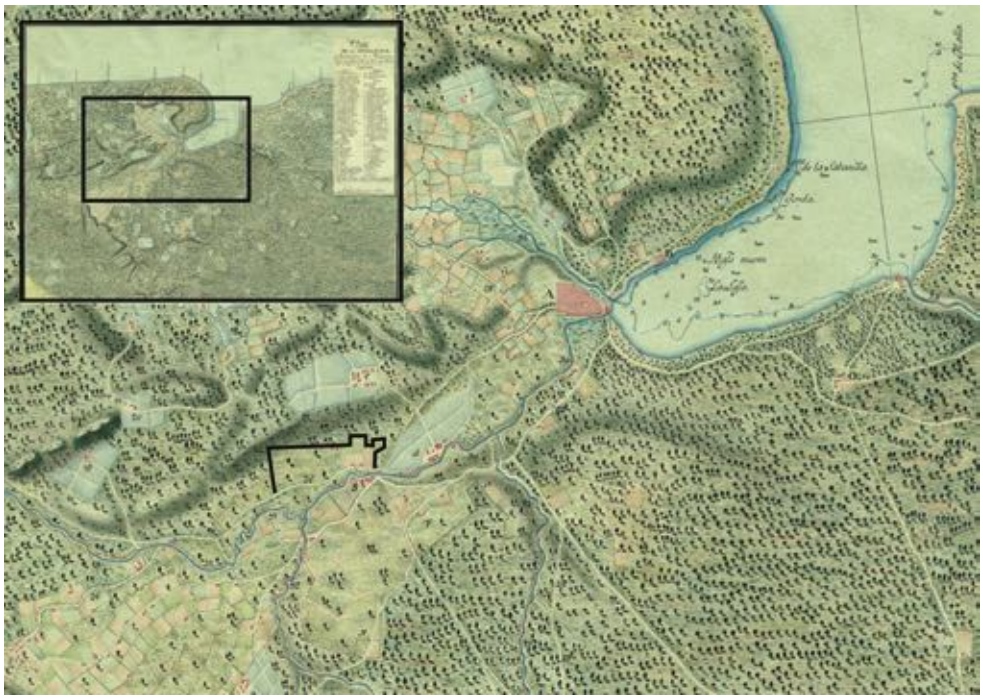


Figura 10. Detalle del *Plano de la ciudad, puerto y jurisdicción de Matanzas*, con signatura MN-A-10023-7 del Archivo Histórico de la Armada J. S. de Elcano de España, con las tierras demarcadas en negro. Se observan algunas construcciones hacia extremo norte que parecen corresponder con el cafetal.

Hacia 1774, en Matanzas no existía ningún cafetal registrado. Sin embargo, en 1827 se contabilizaban 203, mostrando el despunte de un área económica a punto de rivalizar con La Habana [3]. No obstante, a partir de ese mismo año comienza a notarse la decadencia del café y la conversión de cafetales en potreros. Una referencia interesante fue localizada en el periódico matancero La Aurora, con fecha del 17 de abril de 1832:

> "Se vende una FINCA con principios de cafetal y potrero, compuesta de trece caballerías y media de tierra, en los terrenos de Río-Seco, cuatro leguas distante de esta ciudad, y lindando con la Vija de Calvo. Tiene una casa de vivienda regular, con cocina también regular, gallinero, chiquero, pozo fértil, ocho mil matas de café paridoras, dos semilleros de ídem con porción de posturas propias de siembra, dos mil cepas de plátanos, porción de árboles frutales, entre ellos diez y ocho matas de coco. Sus montes son muy frondosos y abundan en maderas de construcción: habrá como tres caballerías limpias. -Se vende esta porción en 6,500 pesos, reconociendo además 4,030 a favor del señor conde de O'Reilly, los que pagan un rédito de 5 por 100 anual. -Se tomará la tercera parte al contado, y el resto se admite a plazos. -Don J. Francisco Steegers impondrá". [14, p. 4]

Si bien esta referencia no parece corresponder al cafetal San Agustín, considerando la distancia de cuatro leguas y media que dista de la ciudad, sí parece estar en la misma zona, ya que Río Seco es una denominación antigua del río San Agustín que va paralelo al camino real que pasa por el límite sur de los terrenos. Su venta en 1832 muestra la decadencia de la industria cafetalera, que ya era un hecho hacia esta fecha, convertido en potrero, como parece haber sido el caso del San Agustín y muchas otras plantaciones en la región occidental.

[14] La Aurora. Martes 17 de abril de 1832. p.4.

El mismo Le Riverend, en su Historia económica de Cuba, refiere que:

> "Después de un periodo de iniciación que corre entre 1790 y 1810, el cultivo del cafeto se expandió al compás de los altos precios que alcanzaba el producto en los mercados europeos. [...] Pero hacia 1830, al iniciarse la competencia de otros productores internacionales apareció la conciencia de la crisis" [3, p. 168].

Por otra parte, en el sitio se han observado en superficie gran número de artefactos, incluyendo fragmentos de lozas, mayólicas, vidrio y algunos metales. Una de las áreas principales corresponde a las cercanías del pozo. Esta área se encuentra descubierta de vegetación por su uso intensivo en la granja porcina, lo que aumenta la visibilidad y, en consecuencia, las probabilidades de detección de artefactos en superficie.

Entre los artefactos observados, pero no colectados, se encuentra un fragmento de mayólica Triana polícromo en el área cercana al pozo. Esta tipología cerámica está usualmente asociada a lebrillos y bacines, con un fechado que se extiende desde 1750 hasta 1850 [15]. Además, en la misma área del pozo se encontró un fragmento de loza perla con decoración pintada a mano en azul con fechas que abarcan desde 1780 hasta 1820 [15].

Entre los muchos fragmentos de loza blanca (*whiteware*) que se observan alrededor de las estructuras, uno con borde decorado en plumilla azul y otro impreso por transferencia se localizaron cerca del pozo. Algunos fragmentos de gres que parecen corresponder a botellas de cerveza también se observan en diferentes áreas, aunque no se encontró ningún elemento diagnóstico. Aquí también se observó la base de una botella cilíndrica de vidrio negro con marca de pontil, así como un clavo de hierro de sección cuadrada, ambos ubicados cronológicamente en el siglo XIX.

En el área de la Estructura 1 existe una gran cantidad de baldosas de cerámica fragmentada y en posición original. En una parte del piso se observan baldosas escalonadas de 24 por 24 cm (Figura 4). Aquí también aparecen grandes cantidades de tejas francesas que parecen estar indicando la continuidad del uso del espacio hasta la segunda mitad del siglo XIX. Entre estas se encuentran marcas como Pierre Sacoman, Roux Freres, Guichard Carvin et Ci (Figura 11). Según Brunet y Gontier [16], la fábrica de Pierre Sacoman funcionó entre 1865 y 1947. Las de Roux Frere y Guichard Carvin, ambas localizadas en el barrio de Saint Henry, en la ciudad francesa de Marsella, debieron comenzar su producción en algún momento posterior a 1851, cuando este tipo de tejas hechas a máquina fueron inventadas por los hermanos Gilardoni [17]. La evidencia material confirma el uso del espacio con posterioridad a su función como cafetal. La tradición oral en la comunidad refiere que allí vivieron personas hasta el siglo XX, aunque se desconoce si fue de forma continuada desde el XIX. Muchas ruinas históricas decimonónicas han sido reutilizadas como vivienda o, incluso, escuelas rurales, de forma esporádica, siendo luego abandonadas, o no.

[15] Schávelzon D. Catálogo de cerámicas históricas de Buenos Aires (siglos XVI-XX). Con notas sobre la región del Río de la Plata. Buenos Aires: Fundación para la Investigación del Arte Argentino; 2001.

[16] Brunet M, Gontier C. Tuileries. Inventaire general [Internet]. 2007. [Consultado: 8 de junio de 2024]. Disponible: https://dossiersinventaire.maregionsud.fr/dossier/IA13001470.

[17] Lefêvre L. Architectural pottery. London: Scott, Greenwood & Co.; 1900.

Figura 11. Algunos fragmentos de tejas francesas de la ciudad de Marsella, incluyendo: a) y b) dos ejemplos de Roux Freres, probablemente del tejar Grande Tuilerie Saumati, c) ejemplo del tejar de Pierre Sacoman (1865-1947) y d) tejar de Guichard Carvin y compañía que se caracterizaba por el logo de insecto ilustrado en la teja. Fotos: OHL.

Discusión

El caso que nos ocupa parece haber tenido una existencia de pocas décadas como cafetal, enmarcadas entre 1802 y 1840, aunque la magnitud arquitectónica parece indicar una opulencia significativa. El área escogida, de elevaciones ligeras que alcanzan los 150 metros sobre el nivel del mar, parece haber sido utilizada para implementar el método húmedo para la producción del cafeto. Este implicaba el uso de albercas y tanques de fermentación, que no eran comunes en los cafetales de las llanuras. De ahí también la singularidad de este lugar en Matanzas, donde se conocen más las plantaciones que utilizaron el método seco de cultivo.

La materialidad arqueológica hace referencia al uso continuado del espacio hasta el siglo XX, aunque su uso como vivienda parece estar limitado a la Estructura 1, cercana al antiguo camino real, actual Carretera Central. Los tipos cerámicos identificados también confirman el contexto temprano del siglo XIX, con prácticas de consumo similares a las de regiones urbanas de la época, donde las lozas finas fueron tendencia que vinieron a reemplazar las mayólicas hispanas. No obstante, este es un tema que debe abordarse con más datos y muestras sistemáticos, que no constituyeron el objetivo de este trabajo.

Un aspecto de interés es el estado de conservación de las estructuras arqueológicas. Si bien se observan afectaciones antrópicas y naturales significativas, en el sitio se conservan gran parte de las estructuras y sus contextos. Sin embargo, se observa un patrón de destrucción de los sitios producto del saqueo. Estos se manifiestan como agujeros en las paredes (Figura 12) o en los pisos (Figura 4) y están relacionados con el uso de detectores de metales para buscar oro. Esta es una práctica común en las zonas rurales cubanas, que ha afectado un sinnúmero de sitios arqueológicos.

Figura 12. Agujeros en los paramentos históricos como consecuencia del saqueo de sitios arqueológicos con detectores de metales. Foto: OHL.

Paradójicamente, el inventario de sitios arqueológicos en Cuba, primer paso para conocer el patrimonio que debe ser protegido, se ha enfocado tradicionalmente en los contextos aborígenes, dejando de lado los sitios históricos como son las ruinas de plantaciones, fortificaciones y campos de batalla. No obstante, son estos últimos sitios los más expoliados por buscadores de tesoros o de otros artefactos susceptibles de ser vendidos como antigüedades en las redes sociales, una práctica que está en ascenso en el país. En el caso del cafetal San Agustín, el impacto negativo del saqueo ha provocado el derrumbe de muros y afectado contextos arqueológicos sub-superficiales. Las medidas tomadas por el Grupo Guamacaro en este sentido, como es la limpieza del sitio y el trabajo con la comunidad para incentivar la protección del patrimonio local y su valor, han ido dando resultados alentadores. Esta documentación servirá no solo para conocer mejor el patrimonio a proteger, sino también para monitorear los daños en el sitio y evaluar su progresión.

Conclusiones

El presente estudio contribuye a la documentación del legado material de la esclavitud en Cuba, con especial referencia al sistema esclavista de plantaciones, que tuvo un desarrollo significativo en la región Habana-Matanzas. Este se posiciona desde una perspectiva arqueológica enfocada al paisaje arquitectónico, donde las estructuras se entienden como parte del legado material de la esclavitud. Las ruinas arqueológicas ilustran en su materialidad, el trabajo esclavizado, que es naturalizado en los estilos arquitectónicos europeos que se implementaron en las arquitecturas de plantaciones, invisibilizando la mano de obra de origen africana.

En esta ocasión, se documenta un caso atípico, especialmente en las elevaciones someras que caracterizan el oeste de la ciudad de Matanzas, donde se encuentra un conjunto de ruinas arqueológicas que, por su configuración, parecen corresponder con una plantación cafetalera. Su atipicidad, sin embargo, radica en el uso del método húmedo de producción del cafeto, lo cual se documenta por la incorporación de una alberca de grandes proporciones y un posible tanque de fermentación al sistema productivo. La cronología temprana del sitio, con un TPQ de 1802, lo ubican entre las primeras experiencias cafetaleras cubanas, aunque no parece haber sobrevivido mucho tiempo. Hacia 1840, el sitio no habría fungido como plantación.

Los limitados artefactos arqueológicos observados en superficie, que en todos los casos proceden de importaciones de origen europeo, caracterizan la vida cotidiana del comer y del beber en las zonas rurales y urbanas del siglo XIX cubano. Esta materialidad, sin embargo, suele asociarse a la clase esclavista, aunque también formó parte del menaje de los esclavizados. En este caso, su contexto de aparición en superficie en un área intensamente utilizada desde el siglo XIX hasta la actualidad, no permite interpretaciones asociativas significativas.

La documentación de estructuras contribuye también al necesario monitoreo arqueológico del sitio donde se ha detectado el impacto de buscadores de tesoro que atentan contra su conservación, sin contar la destrucción de contextos arqueológicos sub-superficiales. Esta experiencia, que se repite en muchas otras estructuras históricas de la provincia y el país, ayuda a conocer el patrimonio arqueológico histórico cubano, primer paso para su protección efectiva.

Agradecimientos

Nuestra gratitud con los miembros del Grupo Guamacaro, en especial a Karla Paredes y David Castillo Morales, por su ayuda para localizar algunas fuentes documentales. A Britney Reynaldo Suárez, que también participó significativamente en la búsqueda bibliográfica. Nuestro agradecimiento a El Rubio y a Nardi, por su constante atención y colaboración. A la Oficina del Historiador de Matanzas y el Centro Provincial de Patrimonio Cultural de Matanzas por su atención oportuna.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses que pudieran representar un riesgo para la publicación del artículo.

DECLARACIÓN DE DE LA CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Odlanyer Hernández-de-Lara: Conceptualización/ Curación de datos/ Investigación/ Metodología/ Recursos/ Supervisión/ Redacción, revisión y edición del manuscrito.

Judith Rodríguez-Reyes: Investigación/ Administración del proyecto/ Recursos/ Supervisión/ Revisión del manuscrito.

José Manuel Gil-Ávalos: Investigación/ Revisión del manuscrito.

Odlanyer Hernandez-de-Lara
Arqueólogo. Máster en Arqueología. Doctorando en Arqueología. Instructor de Antropología. Departamento de Antropología, Universidad de Syracuse, Nueva York, USA.
E-mail: odhernan@syr.edu
https://orcid.org/0000-0001-5777-0338

Judith Rodríguez-Reyes
Espeleóloga. Técnico Medio en Informática. Grupo Espeleológico Guamacaro, Comité Espeleológico de Matanzas, Sociedad Espeleológica de Cuba. Matanzas, Cuba.
E-mail: yudith31286@gmail.com
https://orcid.org/0009-0002-2536-1163

José Manuel Gil-Ávalos
Espeleólogo. Grupo Espeleológico Guamacaro, Comité Espeleológico de Matanzas, Sociedad Espeleológica de Cuba. Matanzas, Cuba.
E-mail: yudith31286@gmail.com
https://orcid.org/0009-0009-0438-6485

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)

Uso de paraguas como protección solar del espacio urbano. Águeda, Portugal.

Adaptación del hábitat urbano al calentamiento global en La Habana. Propuestas de transformación

Adaptation of Urban Habitat to Global Warming in Havana. Transformation Proposals

Dania González-Couret, Natalí Collado-Baldoquin, Dayra Gelabert-Abreu, Lázaro Yerandy Morales-Camacho y Luis Alberto Rueda-Guzmán

RESUMEN: En el presente artículo se exponen las estrategias de transformación del espacio urbano más recomendadas para una mejor adaptación al calentamiento global según los resultados de una investigación encaminada a identificar, caracterizar y evaluar los tipos morfológicos en La Habana de acuerdo con su microclima térmico. A partir del marco teórico elaborado en la primera etapa de trabajo, se desarrolló la investigación empírica que permitió identificar 27 tipos morfológicos en la ciudad, de los cuales se seleccionaron doce para el desarrollo de tres campañas de monitoreo del ambiente térmico. Los resultados permitieron clasificar los tipos morfológicos en cuatro grandes grupos, según su comportamiento microclimático, como base para la identificación de las principales estrategias de transformación a proponer en cada caso. El impacto de algunas soluciones propuestas fue simulado con en software ENVImet, previamente validado en comparación con los valores monitoreados.

PALABRAS CLAVE: tipos morfológicos; microclima térmico; adaptación al cambio climático; La Habana

ABSTRACT: This article presents the most recommended transformation strategies for a better adaptation to global warming according to the results of a research aimed at identifying, characterizing and evaluating the morphological types in Havana according to its thermal microclimate. Based on the theoretical framework developed in the first stage of the work, empirical research was conducted, allowing the identification of 27 morphological types in the city, of which 12 were selected for the development of 3 thermal environment monitoring campaigns. From the results, the morphological types were further classified into four large groups, according to their microclimatic behavior, as a basis for the identification of the main transformation strategies to be proposed in each case. The impact of some proposed solutions was simulated with ENVImet software, previously validated against the monitored values.

KEYWORDS: morphological types; thermal microclimate; adaptation to global warming; Havana

RECIBIDO: 17 julio 2024 ACEPTADO: 30 agosto 2024

Introducción

El aumento de la temperatura como consecuencia del cambio climático que vive el planeta ocasionará importantes impactos en sectores como la agricultura, los recursos hídricos, los ecosistemas, la salud humana y el consumo de energía, entre otros [1]. Un incremento de 2°C (en lugar de 1,5°C) ocasionaría la pérdida de prácticamente todos los arrecifes de coral e inducirá importantes cambios en "activos ambientales" como la biodiversidad y las playas, claves para la economía de las islas caribeñas que dependen del turismo [2].

Con respecto a la línea base (1961-1990), la temperatura superficial promedio del aire en Cuba se ha incrementado en 0,9 °C, y la mínima promedio en 1,9 °C, con una disminución significativa del rango diurno. También ha aumentado la frecuencia de sequías prolongadas y severas, especialmente en el verano, y las grandes precipitaciones en invierno, y se ha reducido en un 10 % la precipitación anual. Como resultado del cambio climático, para el 2050 se prevén incrementos de la temperatura media anual entre 1,9 °C y 2,5 °C según los escenarios RCP2.6 y RCP8.5, respectivamente [3].

Por otro lado, según la directora ejecutiva de ONU-Hábitat, Maimunah Mohd Sharif, las ciudades constituyen la principal causa del cambio climático, pero también pueden formar parte de la solución, de manera que el futuro de la humanidad se juega en las ciudades [4]. Y es que el cambio climático se ve reforzado en estas por la presencia de fenómenos como la isla de calor urbana (ICU) [5], la contaminación atmosférica, la impermeabilización del suelo y el bajo albedo [6].

En los últimos 65 años, alrededor del 60 % de la población urbana del planeta ha experimentado un calentamiento local de 1,2 °C, que equivale al doble del efecto global por el cambio climático en ese mismo periodo (0,6 °C). Los impactos económicos producidos por la urbanización a través de la denominada isla de calor serían 2,6 veces mayores que aquellos que se obtendrían midiendo únicamente el cambio climático global [7]. Por tanto, se estima que su efecto negativo, en lo que a la temperatura se refiere, será el doble en las ciudades que en el campo [8], y mediante simulaciones, se ha estimado que, para el periodo 2041-2075, el impacto del calor en estas se multiplicará por cuatro [9]. Sin embargo, en el informe realizado por Ijjasz-Vasquez et al. en 2021 [10], se demuestra que invertir en la adaptación al cambio climático puede generar beneficios cuatro veces superiores al costo de inversión.

Sobre esta base es posible afirmar que la adaptación de las ciudades al calentamiento global constituye una necesidad inminente, y entre las posibles vías para lograrlo, el incremento del verde urbano es una de las más reconocidas a nivel global [11, 12], con importantes beneficios no solo en la reducción de las temperaturas,

[1] CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) / CAC-SICA (Consejo Agropecuario Centroamericano del Sistema de la Integración Centroamericana) (2020), Análisis espacial de datos históricos y escenarios de cambio climático en México, Centroamérica, Cuba, Haití y la República Dominicana. Ciudad de México: CEPAL; 2020. Disponible en: https://hdl.handle.net/11362/46499.

[2] IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Climate Change 2022. Mitigation of Climate Change. Working Group III contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Available in: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/

[3] Planos Gutiérrez EO. Informe: Tercera Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. La Habana: CITMA / AMA; 2020,

[4] ONU (Organización de Naciones Unidas) El futuro de la humanidad se juega en las ciudades. Noticias ONU [Internet]. 26 Febrero 2019 [consultado: 10 de julio de 2024]. Disponible en: https://news.un.org/es/story/2019/02/1451862.

[5] Gilabert Mestre J. Cubiertas urbanas y comportamiento térmico en escenarios de temperaturas extremas del dato al geoservicio [tesis doctoral]. Barcelona: Universitat de Barcelona; 2021. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=304379.

[6] Arellano Ramos B. Cambio climático, planeamiento y urbanismo. En: CTV XIII Congreso Internacional Ciudad y Territorio Virtual. Barcelona: Universitat Politècnica; 2019. Disponible en: https://revistes.upc.edu/index.php/CTV/article/view/9651.

[7] Estrada F, Botzen WJW, Tol RSJ. A global economic assessment of city policies to reduce climate change impacts. Nature Climate Change [Internet]. 2017 [cited: month day, year]; 7(6): 403-406. Disponible en: https://doi.org/10.1038/nclimate3301.

[8] Wouters H, De Ridder K, Poelmans L, Willems P, Browers J, Hosseinzadehtalaei P, et al. Heat stress increase under climate change twice as large in cities as in rural areas: A study for a densely populated midlatitude maritime region. Geophysical Research Letters [Internet]. 2017 [cited: July 10, 2024]; 44(17): 8997-9007. Disponible en: https://doi.org/10.1002/2017GL074889.

[9] Sánchez Solís A. El calentamiento global afectará a las ciudades el doble que al campo. La Vanguardia. Sociedad. Cambio Climático [Internet]. 24 Abril 2017 [consultado: 10 de julio de 2024]. https://www.efe.com/efe/america/sociedad/el-calentamiento-global-afectara-a-las-ciudades-doble-que-al-campo/20000013-3246785

[10] Ijjasz-Vasquez E, Saghir J, Noble I. State and Trends in Adaptation Report 2021 [Internet]. Global Center on Adaptation. 25 October 2021 [cited: July 10, 2024]. Available in: https://gca.org/wp-content/uploads/2022/08/GCA_STA_2021_Complete_website.pdf

[11] Zhou W, Yu W, Wu T. An alternative method of developing landscape strategies for urban cooling: A threshold-based perspective. Landscape and Urban Planning [Internet]. 2022 [cited: July 10, 2024]; 225: 104449. Available in: https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104449.

[12] Kinnunen A, Talvitie I, Ottelin J, Heinonen J, Junnila S. Carbon sequestration and storage potential of urban residential environment – A review. Sustainable Cities and Society [Internet]. 2022 [cited: July 10, 2024]; 84(2016): 104027. Available in: https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104027.

sino también en la disminución del efecto de las inundaciones, la absorción de CO_2 y la seguridad alimentaria, entre otros.

Casi el 80 % de la población cubana habita en ciudades, donde el efecto de la isla de calor urbana agrava las condiciones de un clima cálido y húmedo. Aunque existen estudios precedentes sobre el microclima urbano de La Habana, este no es uniforme, ya que responde a su variada morfología.

En el presente artículo se exponen las estrategias de transformación más recomendadas para una mejor adaptación al calentamiento global según buenas prácticas internacionales conocidas y los resultados de una investigación encaminada a identificar, caracterizar y evaluar los tipos morfológicos en La Habana de acuerdo con su microclima térmico.

Materiales y métodos

En la primera etapa de la investigación se aplicaron los métodos de la investigación teórica, para identificar las variables que condicionan la influencia de la morfología urbana en el microclima térmico [13]: vías, masa edificada, y modificadores (orientación, materiales de construcción y terminación, y vegetación). Sobre los dos últimos modificadores mencionados, es decir, los materiales y la vegetación, es posible actuar mediante transformaciones encaminadas a reducir el impacto de la morfología sobre la isla de calor urbana, sin transformarla.

Teniendo en cuenta esto, se desarrolló la etapa empírica de la investigación, comenzando con un trabajo de campo que permitió identificar 27 tipos morfológicos en La Habana, caracterizarlos y hacer una evaluación cualitativa preliminar de su posible desempeño térmico [14], a partir de lo cual fueron seleccionados 12 casos de estudio cuyo ambiente térmico exterior fue monitoreado en tres campañas realizadas en los meses de mayo, junio y julio de 2023 (Figura 1).

Figura 1. Casos de estudio monitoreados en La Habana. Fuente: Elaboración Propia.

En cada caso se escogió una zona con un área de aproximadamente 16 ha, en la cual se diseñó un recorrido peatonal de 1 km de longitud, a transitar en aproximadamente 2 horas, con paradas de 10 minutos en 10 puntos seleccionados, según las condiciones de sus parámetros morfológicos y modificadores, en aras de comparar los resultados.

Los recorridos se realizaron de forma simultánea en seis zonas urbanas, los días 3, 9, 16 y 23 de mayo de 2023, y en otras seis, del 20 al 22 de junio y de julio del propio año. Cada día se efectuaron tres recorridos, en los horarios de la mañana (9:00 a 11:00), la tarde (12:30 a 14:30), y la noche (18:00 a

[13] González Couret D, Collado Baldoquín N, De la Paz Pérez GA, Rueda Guzmán LA. Urban variables for adaptation to global warming in a hot-humid climate. Cuban cities as a case study. Urban Climate [Internet]. 2023 [cited: July 10, 2024]; 51: 101633. Available in: https://doi.org/10.1016/j.uclim.2023.101633.

[14] González Couret D, Morales Camacho LY, Collado Baldoquín N, Gelabert Abreu D, Rueda Guzmán LA. Tipos morfológios y microclima urbano en La Habana. Ecosolar [Internet]. 2023 [consultado: 10 de julio de 2024]; (83): 9-21. Disponible en: https://ecosolar.cubaenergia.cu/index.php/ecosolar/article/view/127/245.

20:00), cada uno de los cuales coincidió con un registro tri-horario de la estación meteorológica de Casablanca (10:00 am, 1:00 pm y 7:00 pm). En las campañas se midieron los valores de la temperatura y la humedad relativa del aire; la dirección y velocidad del viento solo se monitoreó en la mitad de los casos de estudio, y también se obtuvieron imágenes termográficas. La información recopilada se complementó con una planilla de observación que recoge el estado del tiempo, detalles sobre la vegetación y los materiales de terminación, el tráfico urbano, las personas y actividades desarrolladas. En todos los casos de estudio se mantuvo un punto de medición constante que sirvió de referencia durante las campañas.

Se emplearon *data loggers* con precisión de ±0,2 °C entre 0 y 70 °C, con resolución de 0,04 °C para la temperatura, y de ±2,5 % entre 10 % y 90 % para la humedad relativa, con un máximo de ±3,5 %, y ±5 % en valores superiores al 90 %. Aunque los fabricantes validan la calibración profesional de todos los sensores adquiridos, esto fue verificado mediante la comparación de las mediciones registradas por los sensores durante una semana en las mismas condiciones.

De cada uno de los puntos de medición identificados en los recorridos se elaboró una ficha que contiene su ubicación; la sección de vía; el ángulo de visión del cielo obtenido (incluida la vegetación) mediante la herramienta automatizada "*Sky View Analysis*" que es un *plugging* de *Sketchup*, a la cual se ha superpuesto la trayectoria solar estereográfica, así como fotos e imágenes obtenidas con la cámara termográfica.

Los resultados del monitoreo permitieron caracterizar el comportamiento del microclima térmico en los casos de estudio y arribar a una clasificación en cuatro grandes grupos de tipos morfológicos, en cada uno de los cuales, difieren las prioridades de las posibles estrategias de transformación a realizar para una mejor adaptación al calentamiento global. Los datos obtenidos también se usaron para calibrar los resultados de la simulación de algunos de los puntos monitoreados, con vistas validar la posible aplicación del software para simular el impacto de las transformaciones propuestas.

La etapa de investigación teórica no solo incluyó los parámetros e indicadores que influyen en el microclima urbano, tanto relativos a la morfología como a los modificadores de su impacto, y los métodos a seguir para el monitoreo del ambiente térmico exterior, sino también las posibles estrategias para reducir el impacto de la isla de calor urbana y lograr una mejor adaptación al calentamiento global. El análisis de las mejores prácticas a escala internacional apropiadas para el clima cálido y húmedo de La Habana condujo a resumir las cuatro estrategias fundamentales a seguir.

Para estimar y discutir el impacto de las transformaciones propuestas en el microclima urbano se tuvieron en cuenta los resultados de la investigación teórica, la información obtenida en las campañas de monitoreo y la simulación de sus efectos, mediante el software *ENVImet*, que es una herramienta fiable empleada para evaluar la relación entre la forma urbana y el cambio climático, no solo en el efecto de isla de calor sino también en la contaminación urbana [15]. Es el método más común y más ampliamente aceptado para modelar la ICU tropical, su influencia en el consumo de energía de los edificios, y el efecto de urbanizaciones compactas en el trópico.

Para calibrar el *software* se modelaron algunos de los espacios urbanos que habían sido monitoreados con vistas a comparar los resultados de la simulación con las mediciones. Posteriormente se simuló el posible comportamiento antes y después de algunas transformaciones propuestas.

[15] Bregiatto de Oliveira PdS, Astigarraga R, Borelli G, Saiz PJ, Nader G. Consequences of verticalization. Paper presented at: PLEA 2015. Proceedings of the 31nd International Conference on Passive and Low Energy Architecture; 2015 Sep 9-11; Bologna, Italia. Available in: http://plea-arch.org/plea-proceedings/.

A pesar de las limitaciones derivadas del uso de la versión libre del *software*, en un proceso iterativo se fueron ajustando los valores de entrada hasta hacer coincidir la temperatura simulada con la monitoreada. Entre los datos ajustados se encuentran: las propiedades de los materiales de construcción, ya que los recomendados en la biblioteca del programa no se corresponden con los predominantes en Cuba; la temperatura del suelo, que fue ajustada a partir de investigaciones precedentes [16], porque el programa asume 20 °C, valor muy bajo para La Habana; y la velocidad del viento, para lo cual se emplearon las registradas en el monitoreo realizado de cada área.

Con respecto a la cuadrícula del modelo, a pesar de que los valores más utilizados en investigaciones previas están entre 2 m [17] y 1,5 m [18], se comparó el comportamiento de una retícula de 1,5 m con otra de 3 m, y se optó por esta última para abarcar una mayor área de estudio. Aunque en ocasiones las temperaturas simuladas pueden ser hasta 3 °C inferiores a las monitoreadas, sobre todo en la tarde, es posible usar el *software* para evaluar el impacto de las soluciones propuestas si se compara la situación de partida con la transformada, ya que ambas simulaciones se realizan sobre la misma base y los resultados que se obtienen no son absolutos, sino relativos.

Resultados y Discusión

Resultados del estudio teórico

Deng et al. [19], reconocieron en 2013 que los patrones térmicos urbanos responden a fenómenos físicos complejos que involucran diversos efectos ambientales, por lo que resulta insuficiente emplear un solo indicador para explicarlos. Los resultados obtenidos por Singh et al. en 2017 [20] al estimar la temperatura de superficie, indicaron que la distribución espacial se afecta por el cambio de ocupación y uso, así como por causas antropogénicas. La porción central de la ciudad exhibe las temperaturas más altas comparadas con las áreas abiertas circundantes, teniendo el área densa la mayor temperatura, y las cubiertas por vegetación y cuerpos de agua las más bajas.

Tsoka, S. et al. [21] evaluaron en 2017 el impacto en los parámetros micro-climáticos, tales como las temperaturas de superficie, media radiante y del aire, en diferentes escenarios de intervención, atendiendo a las características de un distrito urbano de Thesaloniki. Los escenarios incluyen el total reemplazo del pavimento de hormigón y asfalto de las calles por materiales similares fríos, el incremento de la cantidad de árboles, y la combinación de ambas acciones.

También Morille et al. [22] reconocieron en 2016 que la vegetación urbana (árboles, césped, paredes y techos verdes) puede ser una solución para mitigar el efecto de la isla de calor inducido por la densidad urbana. Para ellos las paredes verdes y los árboles son los más eficientes, sobre todo en edificios menos aislados y con más superficies vidriadas. El impacto de las áreas de césped y paredes verdes aplicadas en los barrios es más sensible cuando no hay árboles en la calle ni cubiertas verdes sobre los edificios estudiados.

[16] Collado Baldoquin N, González Couret D, Rueda Guzmán LA. Energy Retrofit of Traditional Buildings in a Warm-Humid Urbano Climate. In: Sayigh A, editor. Achieving Building Comfort by Natural Means. Luxembourg: Springer; 2022. pp. 451-483. Available in: https://doi.org/10.1007/978-3-031-04714-5.

[17] Salvati A, Kolokotroni M. Microclimate Data for Building Energy Modelling: Study On ENVI-Met Forcing Data. Paper presented at: Building Simulation Conference. Proceedings of the 16th Conference of IBPSA; 2019 Sep 2-4; Rome, Italy. pp. 3361-3368. Available in: https://doi.org/10.26868/25222708.2019.210544.

[18] McRae I, Freedman F, Rivera A, Li X, Dou J, Cruz I, et al. Integration of the WUDAPT, WRF, and ENVI-met models to simulate extreme daytime temperature mitigation strategies in San Jose, California. Building and Environment [Internet]. 2020 [cited: July 10, 2024]; 184: 107180. Available in: https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.107180.

[19] Deng C, Wu C. Examining the impacts of urban biophysical compositions on surface urban heat island: A spectral unmixing and thermal mixing approach. Remote Sensing of Environent [Internet]. 2013 [cited: July 10, 2024]; (131): 262-274. Available in: http://dx.doi.org/10.1016/j.rse.2012.12.020.

[20] Singh P, Kikon N, Verma P. Impact of land use change and urbanization on urban heat island in Lucknow city, Central India. A remote sensing based estimate. Sustainable Cities and Society [Internet]. 2017 [cited: July 10, 2024]; 32: 100-114. Available in: http://dx.doi.org/10.1016/j.scs.2017.02.018.

[21] Tsoka S, Tsikaloudaki K, Theodosiou T. Urban space's morphology and microclimatic analysis: A study for a typical urban district in the Mediterranean city of Thessaloniki, Greece. Energy and Buildings [Internet]. 2017 [cited: July 10, 2024]; 156: 96-108. Available in: https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.09.066.

[22] Morille B, Musy M, Malys L. Preliminary study of the impact of urban greenery types on energy consumption of building at a district scale: Academic study on a canyon street in Nantes (France) weather conditions. Energy and Buildings [Internet]. 2016 [cited: July 10, 2024]; 114: 275-282. Available in: http://dx.doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.06.030.

Entre las estrategias y procesos de mitigación del efecto isla de calor urbana por su efecto en la evapotranspiración y absorción de CO_2, en 2015 Nuruzzaman [23] enunció: la vegetación; los árboles de sombra que interceptan la radiación solar; los techos verdes, ya que las cubiertas representan en 26 % de la superficie urbana; además de los pavimentos permeables que se enfrían por el agua infiltrada, los cuerpos de agua y la propia planificación urbana.

La importancia de los espacios verdes para mitigar la isla de calor urbana fue reconocida en 2017 por Zhang et al. [24] en Nanchang, China, al demostrar que la temperatura de las superficies se incrementó en el área de estudio en 1,64 °C entre 2000 y 2013 como consecuencia de la rápida urbanización y la pérdida de los espacios verdes, concluyendo que estos pueden ayudar a mejorar la habitabilidad total y la sustentabilidad ambiental de las ciudades. Igualmente, Perini et al. [25] afirmaron en 2014 que la vegetación en el suelo y el techo mitiga la temperatura de verano, decrece la carga de enfriamiento y mejora el bienestar térmico.

Entre las estrategias para reducir la ICU propuestas por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos [26] se encuentra la necesidad de plantar árboles de sombra e instalar tejados fríos que pueden reducir las temperaturas de la superficie y del aire en las ciudades, y la cantidad de energía necesaria para enfriar los edificios.

A su vez, las estrategias propuestas en 2017 por Estrada et al. [7] para mitigar la ICU, están básicamente dirigidas al uso de techos blancos o verdes y de pavimento reflectante o claro. Según este autor, el rango de reducción máxima de la temperatura que se puede conseguir adoptando diferentes medidas se sitúa entre 1,2 °C y 3 °C, y el valor más alto de 3 °C resulta de la combinación de la expansión de la vegetación, los pavimentos y los tejados fríos. Se calcula que la creación de tejados verdes en el 50 % de las superficies disponibles reduce la temperatura del aire en toda la ciudad entre 0,1 °C y 0,8 °C y que se puede conseguir una disminución adicional de entre 0,5 °C y 1,0 °C mediante el riego.

Williams en 2021 [27] definió varias formas de reducir el efecto de isla de calor urbana. En el informe realizado en 2021 por Ijjasz-Vasquez et al. [10] se afirma que un edificio a la sombra de los árboles tiene menores costos de aire acondicionado, lo que también reduce tanto el calor directo como las emisiones de carbono, y recomiendan el empleo de estructuras de sombra como elementos de protección solar, arcadas, columnatas, pérgolas y toldos. Según estos autores, los techos y muros verdes aíslan los edificios del calor y enfrían el aire a través de la evapotranspiración, y pintar los techos de blanco reduce el calor al aumentar la reflectividad. Sin embargo, el empleo de colores claros en las calles afecta la sensación térmica de los peatones [28].

Jamei et al. [29] plantearon en 2016 que los planificadores y diseñadores urbanos deben hacer ciudades con el menor nivel de vulnerabilidad al cambio climático futuro, para lo cual deben desarrollar estrategias de mitigación y adaptación que consideren la geometría urbana (sección de vía, orientación de las calles y factor de visión del cielo) y la vegetación en los niveles peatonales. Para estos autores, la distribución y arreglo de los edificios en una ciudad afectan la formación de la isla de calor y el confort térmico, ya que definen el nivel de exposición al sol y la intensidad del flujo de viento; sin embargo, los árboles en la calle y los parques enfrían el ambiente, por lo que la correcta selección de la vegetación, tipo, forma y densidad, produce un efecto positivo.

[23] Nuruzzaman Md. Urban Heat Island: Causes, Effects and Mitigation Measures - A Review. International Journal of Environmental Monitoring and Analysis [Internet]. 2015 [cited: July 10, 2024]; 3(2): 67-73. Available in: https://doi.org/10.11648/j.ijema.20150302.15

[24] Zhang X, Estoque RC, Murayama Y. An urban heat island study in Nanchang City, China based on land surface temperature and social-ecological variables. Sustainable Cities and Society [Internet]. 2017 [cited: July 10, 2024]; 32: 557-568. Available in: http://dx.doi.org/10.1016/j.scs.2017.05.005.

[25] Perini K, Magliocco A. Effects of vegetation, urban density, building height, and atmospheric conditions on local temperatures and thermal comfort. Urban Forestry & Urban Greening [Internet]. 2014 [cited: July 10, 2024]; 13(3): 495-506. Available in: http://dx.doi.org/10.1016/j.ufug.2014.03.003.

[26] United States Environment Protection Agency. USA: US EPA. Climate Change and Heat Islands; february 16, 2022 [cited: July 10, 2024]. Available in: https://www.epa.gov/heatislands/climate-change-and-heat-islands.

[27] Williams J. 7 ways to reduce the urban heat island effect. The Earthbound Report. WordPress.com; july 14, 2021 [cited: July 10, 2024]. Available in: https://earthbound.report/2021/07/14/5-ways-to-reduce-the-urban-heat-island-effect/.

[28] Bloch S. The Problem With 'Cool Pavements': They Make People Hot. Bloomberg US Edition; October 3, 2019 [cited: July 10, 2024]. Available in: https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-10-03/reflective-pavement-may-be-less-cool-than-it-seems.

[29] Jamei E, Rajagopalan P, Seyedmahmoudian M, Jamei Y. Review on the impact of urban geometry and pedestrian level greening on outdoor thermal comfort. Renewable and Sustainable Energy Reviews [Internet]. 2016 [cited: July 10, 2024]; 54 (2016) 1002-1017. Available in: http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2015.10.104.

Según Bassi et al. [30], es posible encontrar en la literatura tres términos similares: "infraestructura natural", "infraestructura basada en naturaleza" e "infraestructura verde". La primera incluye componentes naturales y antropogénicos: "*green*", como los humedales y "*green-grey*", entre los que se encuentran pavimentos permeables y espacios verdes en áreas urbanas. La segunda contempla ecosistemas naturales, por ejemplo, bosques, manglares, humedales y praderas, pero también estructuras de ingeniería o "grises" (jardines de lluvia y tejados verdes) [30].

También los espacios azules-verdes han sido reconocidos por Zhou et al. [11] como estrategias efectivas para mitigar el efecto de la isla de calor urbana, cuando investigaron en 2022 los tipos de ocupación y uso del suelo, y el efecto del tamaño, forma y porcentaje del espacio verde en la temperatura de superficie y el enfriamiento urbano en diferentes barrios. Kinnunen et al. [12], por su parte, se refieren a los impactos climáticos beneficiosos atribuibles a los residentes, tal como el secuestro y almacenamiento de carbono promovido por las viviendas y espacios verdes residenciales.

Entre todas las estrategias de mitigación, la vegetación parece ser la medida más eficaz para hacer frente al efecto de la ICU, mientras que el uso de pavimentos de alto albedo tiene numerosas limitaciones [24]. La vegetación es una variable de suma importancia, como elemento natural, renovable, ideal sumidero de CO_2 y mecanismo de enfriamiento con mínimo costo [31], que en investigaciones precedentes de los autores de este artículo ha sido enfocada como modificador de la geometría urbana, ya que puede estar presente o no en cualquier morfología [32].

Sin embargo, el efecto generado por la vegetación en la temperatura urbana nocturna ha sido notado por varios autores consultados para la elaboración del marco teórico [33], y las consecuencias de este efecto en el ambiente térmico interior y el bienestar nocturno de las personas deben ser profundizadas en futuras investigaciones.

El análisis de las mejores prácticas a escala internacional apropiadas para el clima cálido y húmedo de La Habana condujo a resumirlas en cuatro estrategias fundamentales, encaminadas a: la reducción de la exposición al sol de los pavimentos, fachadas y cubiertas; la pacificación del tránsito vehicular; la disminución de la absortividad, emisividad e inercia térmica de los materiales de construcción y terminación superficial, y el incremento de la vegetación. Pero esta última estrategia está directamente relacionada con todas las demás, pues la sombra de los árboles es una vía para reducir la exposición al sol; la pacificación del tránsito vehicular puede lograrse con la reducción de la franja de rodamiento de las calles y su sustitución por espacios verdes, y la mejora en el comportamiento térmico de los materiales de construcción y terminación puede también obtenerse mediante el empleo de pavimentos, fachadas y cubiertas verdes (Tabla 1).

Por tanto, el incremento de la vegetación es, sin dudas, la principal estrategia para reducir el impacto de la isla de calor y adaptarse al calentamiento global en áreas urbanas de regiones cálidas y húmedas como La Habana, con independencia de que la importancia de esta estrategia varíe en cada tipo morfológico urbano de acuerdo con los parámetros que lo caracterizan.

[30] Bassi AM, Pallaske G, Wuennenberg L, Graces L, Silber L. Sustainable Asset Valuation Tool: Natural Infrastructure. Winnipeg: International Institute for Sustainable Development; 2019. Available in: https://www.iisd.org/system/files/publications/sustainable-asset-valuation-tool-natural-infrastructure.pdf.

[31] Bechauf R, Cutler E, Bassi A, Casier L, Kapetanakis M, Pallaske G, et al. The Value of Incorporating Nature in Urban Infrastructure Planning. IISD Report. Winnipeg: International Institute for Sustainable Development; 2022. Available in: https://nbi.iisd.org/report/nature-in-urban-infrastructure-planning/.

[32] González Couret D, Sánchez Martínez O. Towards a more resilient urban morphology in Havana. Paper presented at: PLEA 2016. Proceedings of the 32nd International Conference on Passive and Low Energy Architecture; 2016 Jul 11-13; Los Angeles, USA. Los Angeles: Pomona University; 2016. Available in: http://www.plea-arch.org/index.php/plea-proceedings/.

[33] Yin S, Wang F, Xiao Y, Xue S. Comparing cooling efficiency of shading strategies for pedestrian thermal comfort in street canyons of traditional shophouse neighbourhoods in Guangzhou, China. Urban Climate [Internet]. 2022 [cited: July 10, 2024]; 43(2): 101165. Available in: https://doi.org/10.1016/j.uclim.2022.101165.

Tabla 1. Estrategias de diseño más recomendables según parámetros morfológicos.

PARÁMETROS	INDICADORES	ESTRATEGIAS DE TRANSFORMACIÓN												
		Reducir la exposición al sol			Reducir el tránsito vehicular			Reducir la absortividad, emisividad e inercia térmica de los materiales de construcción y terminación					Incrementar la vegetación	
		Pavimentos	Fachadas	Cubiertas	Reducción de la franja vehicular	Trazado sinuoso de la vía	Facilitar la circulación segura de ciclos y peatones	Reducción de la superficie de asfalto	Pavimento frío y poroso	Pavimento verde	Evitar superficies blancas y altamente reflectantes	Evitar superficies de colores oscuros	Césped	Árboles
Altura de los edificios	5 plantas													
	4 plantas													
	2 plantas													
Diferencia de altura de los edificios	4 plantas													
	2 plantas													
	0 plantas													
Distancia entre fachadas	25 m													
	20 m													
	15 m													
	9 m													
	6 m													
Jardín	Mixto													
	No jardín													
	Jardín													
Tipología arquitectónica	Típico													
	Autoconstruido													
	Moderno													
	Histórico													

Recomendable
Muy recomendable
Imprescindible

Fuente: Elaboración propia.

Resultados del diagnóstico

Según los resultados de la primera campaña de monitoreo realizada en mayo, las menores temperaturas en los puntos fijos tomados como referencia se presentan en las urbanizaciones con mayor presencia de vegetación, como El Vedado. Sin embargo, los menores registros se producen durante el día, pero en la madrugada las temperaturas son casi iguales, o incluso, ligeramente mayores que en La Habana Vieja y Marianao, ambas zonas urbanas compactas sin vegetación. Esto permite verificar que el efecto de la vegetación dificulta la rápida emisión nocturna a la bóveda celeste del calor ganado por la masa construida durante el día.

Por el contrario, las mayores temperaturas diurnas se producen en las urbanizaciones compactas sin vegetación, como Marianao, La Habana Vieja o Centro Habana. En esta última, con mayor altura de los edificios, se presentan los valores nocturnos más elevados, que pueden llegar a 28 °C, como consecuencia de la inercia térmica.

Las temperaturas son también muy altas al mediodía en las zonas urbanas Abiertas, como Alamar, donde la vegetación presente no es suficiente para contrarrestar el amplio ángulo de visión del cielo, lo que genera un fuerte calentamiento diurno y un rápido enfriamiento nocturno, razón por la cual las temperaturas son relativamente bajas en la noche.

Durante la segunda etapa de monitoreo, en las campañas correspondientes a los meses de junio y julio, la urbanización Compacta de Luyanó presenta las temperaturas más altas en el horario de la mañana y la noche, como consecuencia de la inercia térmica de la masa construida, mientras que no es el tipo más caluroso después del mediodía, debido al menor ángulo de visión del cielo con respecto a las Semi-compactas, como La Lisa, Buena Vista, Atabey y Flores o Abiertas como Guiteras, y por tanto, inferior exposición a la radiación solar según la sección de vía con ancho de 9 m.

Por el contrario, las más altas temperaturas al mediodía se producen en las urbanizaciones Abiertas como el reparto Guiteras, o Semi-compactas de muy baja ocupación del suelo, como Atabey (COS 0,31), ya que el mayor ángulo de visión del cielo permite una incidencia superior de la radiación solar más perpendicular a esa hora, a pesar de la presencia de vegetación.

Aunque las temperaturas monitoreadas más bajas se presentan en la tarde – noche, como era de esperar, aún resultan altas (por encima de 32 °C) en los tipos urbanos Compacto y Semicompacto. Solo en la urbanización Abierta, la baja inercia térmica de la masa construida no genera tan altas temperaturas nocturnas.

Los valores más bajos en los tres horarios monitoreados se producen en el reparto Flores (siempre por debajo de 34 °C), a pesar de que presenta condiciones morfológicas similares a Atabey y Guiteras en cuanto al bajo coeficiente de ocupación del suelo (0,22), la gran separación entre edificios (entre 5 y 6 m), por el ancho de las vías (32 m), y la presencia de vegetación (aproximadamente 70 % de área verde). Pero la diferencia fundamental radica en la orientación como parámetro modificador del impacto de la morfología. Prácticamente todas las calles del reparto Flores que conforman sus manzanas largas y estrechas, están orientadas casi en el eje Norte – Sur, por lo cual reciben la radiación solar fundamentalmente al mediodía; mientras que en Atabey, aunque el trazado es ligeramente curvo, las vías están orientadas en un ángulo cercano a 45 grados con respecto al eje Norte – Sur, de manera que la mayoría de las calles se desarrollan en el sentido SO-NE.

En esta comparación general del microclima térmico en los diferentes tipos morfológicos queda demostrada la influencia de la compacidad que genera altas temperaturas durante el día y la noche en las morfologías Compactas, mientras que las urbanizaciones Abiertas o Semi-compactas con baja ocupación del suelo resultan peores al mediodía. También se constata que las vías cuyo eje se orienta en un entorno cercano a la dirección N-S resultan más favorables desde el punto de vista térmico. Por tanto, se verifica la validez de los criterios inicialmente asumidos para la evaluación cualitativa de los tipos morfológicos identificados.

Se comprueba la influencia de la orientación de las vías en la temperatura del aire exterior, aunque este impacto se reduce en las zonas compactas, donde el ángulo de visión del cielo es menor. También se verificó la influencia del arbolado viario. En futuras investigaciones será necesario precisar el impacto que esto puede tener en el bienestar de las personas en espacios interiores durante las horas de sueño en climas cálido – húmedos, como en el caso de La Habana.

Las imágenes tomadas con la cámara termográfica ofrecen las temperaturas superficiales que dependen de la exposición a la radiación solar y de las características físico - térmicas de los materiales de terminación. En los cierres verticales suelen ser mayores de 35 °C, superando los 40°C cuando están expuestas al sol, y llegan a más de 50 °C cuando se trata de terminaciones de color claro o materiales muy reflectantes. La sombra de la vegetación puede reducir en 5 °C la temperatura de los cierres verticales y en 10 °C la de las superficies horizontales, como el asfalto de las vías, usualmente superior a 40 °C. Por último, las superficies verticales oscuras, altamente absorbentes, así como las muy claras, reflectantes o metálicas, pueden alcanzar temperaturas superficiales superiores a 50 °C (Figura 2).

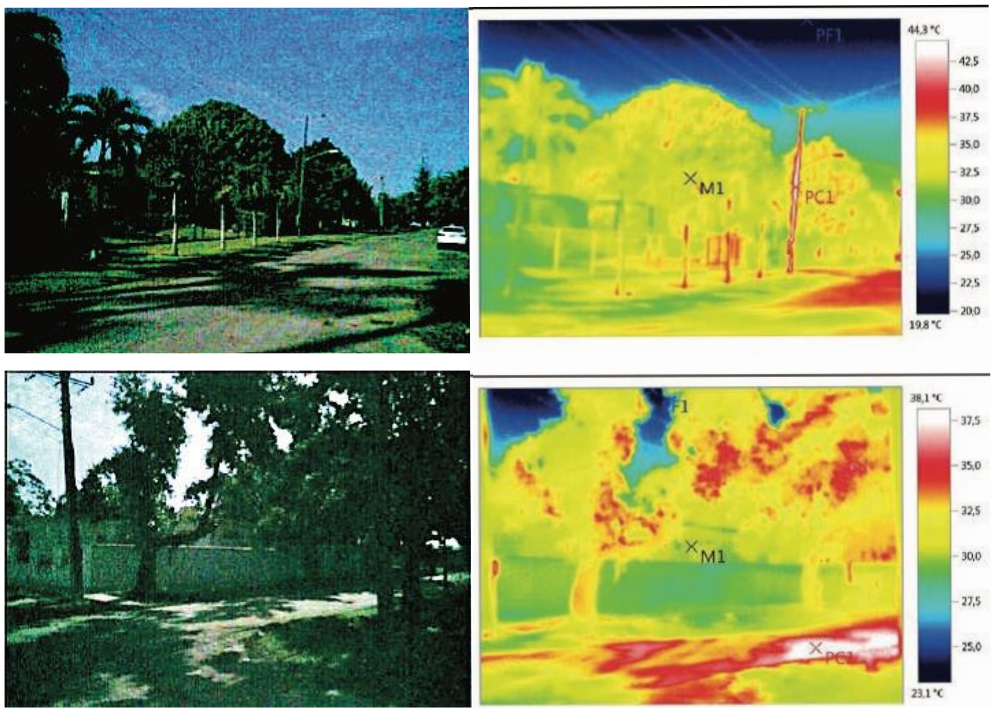


Figura 2. Imágenes tomadas con la cámara termográfica en el Reparto Flores. Fuente: Autores.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el monitoreo de la temperatura del aire exterior en diferentes tipos morfológicos se consideró necesario subdividir el tipo Semi-compacto en dos grandes grupos según el ancho de vía y el Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) que determinan la exposición de las superficies al sol y por tanto, las máximas temperaturas diurnas. En este tipo, las urbanizaciones con ancho de vía entre 6 y 15 m y COS medio de 0,60 se diferencian de aquellas donde las calles son más anchas que 20 m y el COS es bajo (0,40 y menos) (Figura 3).

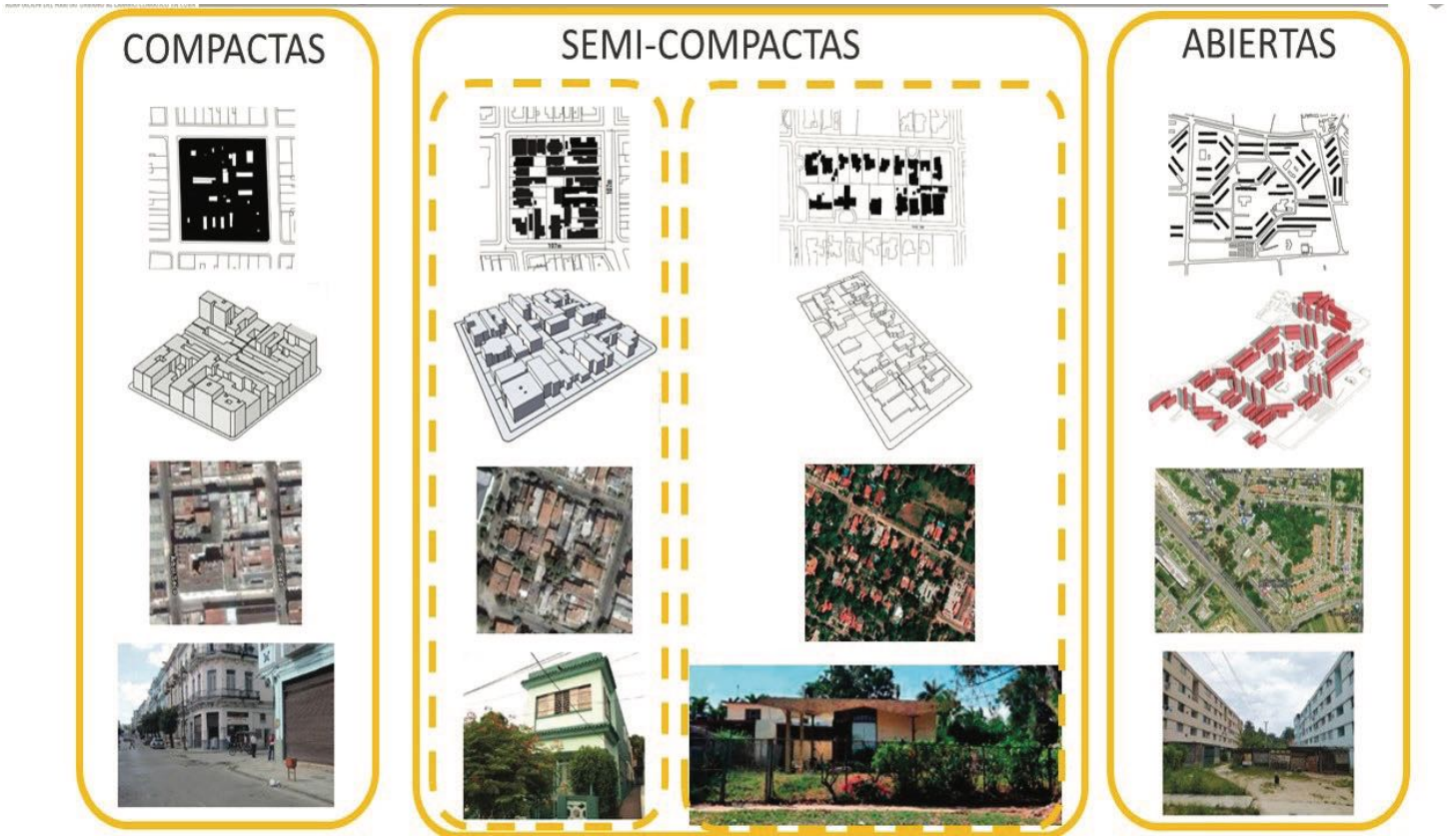


Figura 3. Clasificación y agrupación de tipos morfológicos según comportamiento del microclima térmico. Fuente: Elaboración propia.

Propuestas de transformación

De los resultados del diagnóstico del microclima y su relación con la morfología urbana se han derivado las estrategias de diseño y transformación propuestas, cuyas prioridades difieren según las características del tipo morfológico.

En los tipos morfológicos Compactos, las mayores temperaturas se producen en la mañana y la tarde, como consecuencia de la inercia térmica de la masa edificada. Por tanto, lo más importante no es proteger del sol alto del mediodía que incide menos en las áreas pavimentadas por el más reducido ángulo de visión del cielo, sino evitar el calentamiento diurno de la masa edificada por todas las vías posibles.

Aunque estas zonas se caracterizan por la ausencia de vegetación y su presencia no es imprescindible para mejorar el microclima urbano, el verde trae tantos otros beneficios, que siempre que sea posible, su uso será bienvenido. Esto puede lograrse en la vía, para ordenar, delimitar y proteger espacios, mediante coberturas, pequeños árboles o arbustos, macetas u otro tipo de contenedores, y pavimentos verdes de diversos tipos y adecuados al uso; en las fachadas de los edificios, por ejemplo, mediante contenedores en balcones, y en forma de cubierta doble con espacio transitable debajo, en lugar del techo verde intensivo o extensivo.

Por las características de la sección de vía en este tipo morfológico, donde predomina la altura de los edificios sobre el ancho de la calle, es prioridad arrojar sombra sobre las fachadas, de acuerdo con su orientación. Aunque ha quedado demostrado que las vías con el eje orientado en el entorno N-S reciben menos radiación solar por lo que las temperaturas en ellas son menores, las fachadas de los edificios a ambos lados de la vía quedan orientados al Este y al Oeste, de manera que deberán protegerse de la radiación solar directa como complemento de la sombra arrojada por el contexto. Por tanto, la protección no solo dependerá de la orientación y de la altura de los edificios vecinos, sino que variará en cada piso, ya que el requerimiento es mayor en los pisos superiores.

Son numerosos los recursos de diseño a emplear para arrojar sombra sobre las fachadas, según el contexto, la orientación, el edificio, su uso y los valores a proteger, todo lo cual deberá tenerse en cuenta en el diseño de la envolvente de un nuevo edificio o al añadir elementos a uno existente. En cualquier caso, los horizontales son

recomendables en las fachadas con orientación sur, y también al norte, aunque con menores dimensiones. Pueden emplearse aleros y balcones colgados, elementos horizontales múltiples, toldos y marquesinas, y, por supuesto, también vegetación adaptada a estos requerimientos de protección (Figura 4).

Figura 4. Posibles transformaciones en los tipos urbanos compactos. Fuente: Elaborado por Thalía Pérez, Katherine Álvarez y Talía Hurtado de Mendoza.

En la morfología Semi-compacta se reconocen dos tipos: a) los que tienen una ocupación del suelo media, de aproximadamente 0,60, con ancho de vía entre 9 y 15 m, y manzanas de dimensiones también medias (60 m), en muchos casos rectangulares, como los que abundan en la mayoría de las ciudades cubanas, b) los que presentan un bajo coeficiente de ocupación del suelo (inferior a 0,40), con vías anchas de 20 m y más, manzanas y lotes de mayores dimensiones, y abundancia de vegetación.

El primero tiene un desempeño microclimático intermedio, cuya variación depende del comportamiento particular de los patrones morfológicos, como la altura de las edificaciones y su variedad, la tipología arquitectónica, y otros modificadores como la mayor o menor presencia de vegetación en parterres y jardines, y la orientación.

En el segundo, a pesar de que, por lo general, la presencia de vegetación es abundante, el excesivo e innecesario ancho de las vías, por las cuales el tránsito vehicular suele ser escaso, conjuntamente con las extensas superficies de cubiertas expuestas al sol en las edificaciones de baja altura, generan elevadas temperaturas diurnas, sobre todo en el horario del mediodía. Por tanto, las acciones de diseño y transformación para una mejor adaptación al calentamiento global difieren en cada caso.

En el tipo Semi-compacto de COS medio se recomienda recuperar jardines y parterres en caso de que hayan existido y hubiesen sido posteriormente eliminados o pavimentados (Figura 5). Esto puede ser una acción progresiva, con participación popular. Una etapa intermedia podrá ejecutarse con macetas u otros contenedores de vegetación, preferiblemente producidos con materiales reusados o reciclados, para ubicar en los espacios de jardines y parterres que se desea rescatar. En la medida de lo posible, conviene recuperar también los portales, balcones y terrazas que hayan sido cerrados previamente.

Figura 5. Posibles transformaciones en los tipos urbanos Semi-compactos de COS medio. Fuente: Elaborado por Talía Hurtado de Mendoza.

Las viviendas ejecutadas en los últimos setenta años por lo general poseen pequeños aleros que son insuficientes para la protección solar, por lo que deben ser complementados mediante otros elementos como pretiles, pantallas, celosías, pérgolas, toldos, tramas múltiples y otros, según las particularidades, posibilidades y el gusto de cada cual. Siempre que sea posible se deberá intentar proteger la cubierta expuesta, con elementos dobles, que pueden ser verdes o fotovoltaicos.

El tipo Semi-compacto de bajo COS, por lo general se trata de urbanizaciones que originalmente pertenecieron a estratos sociales medios y altos, en la periferia urbana, como zonas residenciales sin servicios y conectadas con el resto de la ciudad mediante el uso del automóvil, de manera que cada vivienda tiene su propio *carport* o garaje para uno o dos vehículos, y se encuentran aisladas en medio de un gran lote bordeado por jardines y hoy por cercas que constituyen límites más o menos permeables para mantener la privacidad de la vivienda con respecto al entorno. Las edificaciones suelen ser de gran tamaño, de una o dos plantas, es abundante la vegetación en jardines, patios, parterres y las vías son amplias, por lo cual, a pesar de la vegetación existente, reciben gran cantidad de radiación solar. Por lo general, el espacio público se usa solo para circular, preferiblemente a pie, por las calles donde no circula el transporte público, los automóviles de los habitantes son cada vez más escasos, y no hay intercambio ni vida comunitaria. De lo que se trata en este caso es de hacer todo lo posible por reducir la radiación solar que se recibe en las vías innecesariamente anchas, y que provoca elevadas temperaturas, principalmente, en horas del mediodía, y de arrojar sombra sobre las amplias cubiertas expuestas al sol en las viviendas de baja altura.

Por tanto, las acciones y soluciones de diseño recomendadas para la transformación en este caso consisten en reducir el área pavimentada de las vías al mínimo indispensable, empleando materiales diferentes del asfalto, con menor capacidad térmica, pues el rodamiento por ellas es escaso; sustituir con césped la mayor cantidad de espacio posible, y mantener sendas claras, bien dimensionadas y de tránsito fácil para los ciclos y los peatones, con protección mutua y sombreados (Figura 6).

Figura 6. Posibles transformaciones en los tipos urbanos Semi – compactos de bajo COS. Reducción de la franja vial asfaltada. Fuente: Elaborado por Rafael Díaz.

Por lo general las viviendas existentes en estas urbanizaciones siguen los códigos modernos, de manera que poseen portales, aleros, terrazas, y grandes ventanales con soluciones abrideras, poco vidrio y protegidas. Es por ello que la principal acción a acometer debe ir dirigida a aumentar la sombra arrojada sobre las cubiertas, lo cual puede lograrse mediante árboles, por tratarse de edificaciones de baja altura. No obstante, en este tipo urbano se recomienda sombrear las cubiertas expuestas a la radiación solar, preferiblemente mediante el empleo de dobles cubiertas verdes, que, además, tengan fines productivos, o fotovoltaicas, que contribuyan a la generación energética y proporcionen un espacio transitable sombreado bajo ellas. Esto puede lograrse con el uso de estructuras ligeras conformadas mediante elementos múltiples reticulares permeables al sol y al viento. (Figura 7). También se recomienda hacer más permeables los muros y tapias que delimitan el espacio público del privado, en caso de que se hayan violado las regulaciones urbanas.

Figura 7. Posibles transformaciones en los tipos urbanos Semi – compactos de bajo COS. Doble cubierta. Fuente: Elaborado por Carlos Raúl Salgado.

El tipo de urbanización abierta sigue los preceptos del urbanismo moderno, por lo cual repite el mismo proyecto de edificio tipo bloque en diferentes posiciones y formas de asociación, sin la presencia de la tradicional red vial ni el ordenamiento que proporciona la lotificación. Por tanto, responde a una lógica diferente de los casos anteriores, a lo cual se suman las transformaciones operadas por la comunidad y las personas de manera individual como consecuencia de la falta de control urbano. Entre los principales problemas de estas urbanizaciones se encuentran el desorden visual del espacio exterior, el bajo aprovechamiento del suelo, la falta de delimitación del espacio público y privado, cuyo mantenimiento y conservación queda, por tanto, en manos de nadie.

Desde el punto de vista del microclima térmico urbano, que es el objeto de estudio de este trabajo, el monitoreo realizado arroja elevadas temperaturas diurnas, fundamentalmente al mediodía. Esto es consecuencia de diversos factores, entre ellos, la falta de vegetación en los espacios comunes abiertos, así como elementos construidos que se han ido adicionando aledaños a los edificios de vivienda, los cuales reducen, obstruyen y desordenan el espacio público, reciben, reflejan y emiten radiación, y obstruyen la iluminación natural y ventilación hacia los espacios interiores en planta baja.

Por otro lado, en estas urbanizaciones no se concibió espacio de garaje, de manera que los habitantes de las viviendas los han ido improvisando, y a diferencia de la ciudad tradicional, no todos los edificios tienen la garantía de un acceso vehicular directo. Sin embargo, a pesar de que se trata de urbanizaciones desarrolladas hace apenas cincuenta años, hoy ocupan un área mayoritaria de La Habana y otras ciudades del país, con un muy bajo aprovechamiento del suelo y densidad.

El primer objetivo es contribuir a reducir las elevadas temperaturas que se producen al mediodía por la incidencia de la radiación solar en los

grandes espacios vacíos y desprotegidos del sol. Para ello es necesario reducir al máximo las áreas pavimentadas en los espacios exteriores e incrementar la vegetación, tanto cobertura como arbórea. Resulta necesario arrojar sombra en las extensas superficies exteriores pavimentadas para estacionamiento que deban permanecer. Esto puede lograrse mediante árboles u otras estructuras ligeras, incluyendo cubiertas fotovoltaicas. También se recomienda asignar el espacio de frente y fondo para el uso de la vivienda en planta baja.

Para contribuir al logro de un mejor ambiente térmico sería necesario, además, incrementar la protección solar de la envolvente exterior de los edificios, muy expuesta al sol por la gran separación entre ellos, mediante toldos, marquesinas, elementos múltiples de protección y dobles pieles, finas o móviles, e incluso, verdes. Esto puede contribuir romper la monotonía que caracteriza a estas urbanizaciones de edificios repetitivos. Es muy aconsejable el rescate de balcones que hayan sido previamente cerrados. (Figura 8)

Figura 8. Posibles transformaciones en los tipos urbanos Abiertos. Fuente: Elaborado por Víctor Rodríguez y Manuel Salazar.

Simulación del impacto de las transformaciones

De acuerdo con los resultados de la simulación de la situación de partida y transformada en espacios seleccionados como parte de los tipos morfológicos objeto de estudio, donde las principales soluciones propuestas se basan en el uso de la vegetación según sus diferentes alternativas, ha sido posible demostrar que todos los casos logran una reducción de la temperatura del aire en las vías que oscila entre 2 °C y 4 °C al mediodía, con disminuciones aún mayores de la temperatura radiante, que pueden llegar a 20 °C a la misma hora.

Sin embargo, este proceso se invierte durante la madrugada como consecuencia de la reducción del calor emitido a la atmósfera por la presencia de la vegetación. Así, durante ese horario, la temperatura del aire puede ser superior en la situación transformada con respecto a la de partida, entre 1 °C y 5 °C, y la temperatura radiante más elevada, entre 4 °C y 12 °C (Figura 9). Es por ello que en futuros trabajos será necesario continuar investigando las consecuencias que este efecto puede ocasionar en el confort térmico y el consumo de energía nocturno en los espacios interiores.

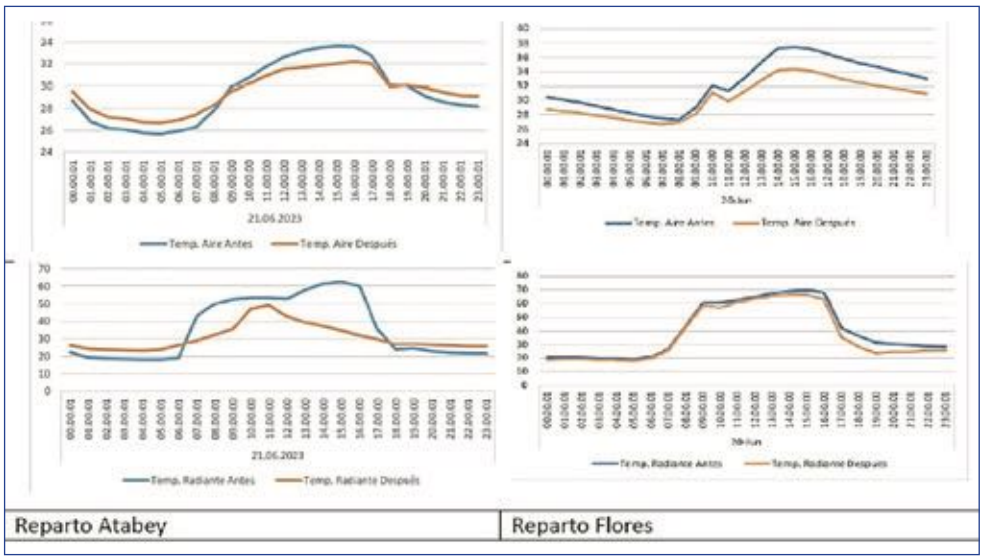


Figura 9. Temperatura del aire y temperatura radiante simulada en sitios monitoreados, antes y después de la transformación. Fuente: Elaborado por: Rafael Díaz y Carlos Salgado.

Conclusiones

Según las mejores prácticas internacionales, las principales estrategias de transformación para una mejor adaptación del hábitat urbano al calentamiento global en clima cálido – húmedo son la reducción de la exposición de las superficies al sol; la pacificación del tránsito vehicular; la disminución de la absortividad, emisividad e inercia térmica de los materiales de construcción y terminación superficial, y el incremento de la vegetación, que es transversal a las tres anteriores.

La investigación empírica realizada en 12 casos de estudio permitió clasificar los tipos morfológicos urbanos en cuatro grupos según su comportamiento térmico: Compactos con altas temperaturas e inercia térmica; Semi-compactos de COS medio, con mayores temperaturas en la mañana y la noche; Semi-compactos de COS bajo, con temperaturas más altas al mediodía, y Abiertos, con mayores temperaturas diurnas y menores en la noche.

Las acciones de transformación prioritarias para una mejor adaptación al calentamiento global difieren para los cuatro grupos de tipos morfológicos: en el Compacto debe priorizarse la incorporación de vegetación y la protección solar de fachadas; en el Semi-compacto de COS medio conviene rescatar parterres, jardines y portales; en el Semi-compacto de COS bajo se recomienda reducir la franja asfáltica de las vías innecesariamente anchas, sombrear las cubiertas y hacer más permeables las cercas perimetrales, y en el Abierto, se debe reducir al máximo posible las áreas pavimentadas, aumentar el verde urbano y la protección solar de las paredes exteriores de los edificios.

Se comprueba, tanto en el monitoreo como en la simulación, que el efecto positivo de la vegetación se reduce o se invierte en la noche, aunque en mucha menor medida que el de disminución de las temperaturas diurnas.

En futuras investigaciones será conveniente evaluar el impacto de la vegetación en el consumo de energía y el bienestar nocturno en el clima cálido y húmedo de Cuba, donde las temperaturas son también relativamente altas en la noche durante todo el año. También se deberá verificar el impacto de cada una de las transformaciones propuestas como base para un análisis costo – beneficio.

Agradecimientos

La investigación fue financiada por el Programa Nacional de Ciencia y Técnica "Mitigación y Adaptación al Cambio Climático en Cuba".

Los autores desean agradecer la colaboración de los estudiantes (ya hoy arquitectos): Víctor Rodríguez, Manuel Salazar, Roksanda Campos, Lenier Díaz, Ronald García, Leonardo Díaz, Katherine Álvarez, Rafael Díaz, Thalía Pérez, Carlos Salgado, Paola Capaz y Talía García y Talía Hurtado de Mendoza.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses que representen riesgos para la publicación del artículo.

DECLARACIÓN DE LA CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES:

Dania González-Couret: Conceptualización; curación de datos; adquisición de fondos; investigación; metodología; administración del proyecto; supervisión; validación; redacción, revisión y edición del manuscrito.

Natalí Collado-Baldoquin: Curación de datos; investigación; validación; redacción, revisión y edición del manuscrito.

Dayra Gelabert-Abreu: Investigación; redacción, revisión y edición del manuscrito.

Lázaro Yerandy Morales-Camacho: Curación de datos; investigación; revisión y edición del manuscrito.

Luis Alberto Rueda-Guzmán. Investigación; revisión y edición del manuscrito.

Dania González Couret
Arquitecta. Doctora en Ciencias. Profesora Titular Emérito, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae. La Habana, Cuba.
Email: daniagcouret@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-1406-4588

Natalí Collado-Baldoquin
Arquitecta. Doctora en Ciencias Técnicas. Profesora Auxiliar, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae. La Habana, Cuba.
Email: colladobaldoquin@gmail.com
https://orcid.org/0000-0003-4248-9708

Dayra Gelabert-Abreu
Arquitecta. Doctora en Ciencias Técnicas. Profesora Auxiliar, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae. La Habana, Cuba.
Email: dayragelabert@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-7765-7217

Lázaro Yerandy Morales-Camacho
Arquitecto. Profesor Asistente. Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae. La Habana, Cuba.
Email: lyerandymc@gmail.com
https://orcid.org/0000-0001-5752-7696

Luis Alberto Rueda-Guzmán
Arquitecto. Doctor en Ciencias Técnicas. Profesor Titular, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae. La Habana, Cuba.
Email: ruedaguz72@gmail.com
https://orcid.org/0000-0001-6549-3975

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)

Proyecto Morelos Center, Monterrey, Nuevo León.

La revitalización del patrimonio histórico en la Ciudad de Monterrey: Proyecto Morelos Center

The Revitalization of the Historical Heritage in the City of Monterrey: Morelos Center Project

Francisco Hernández-Serrano

RESUMEN: El primer cuadro de la ciudad de Monterrey, ubicado en el noreste de México, está sometido a riesgos similares a los de otras áreas patrimoniales del país, obstaculizando la preservación de su patrimonio cultural. El desarrollo del proyecto Morelos Center, objeto de interés de este texto, muestra cómo la alianza entre las autoridades de cultura federal y los inversionistas impidió la demolición de varias construcciones patrimoniales de finales del siglo XIX y principios del XX, para levantar una torre comercial en un sitio de alta plusvalía. La propuesta en ejecución incorpora esos valiosos edificios dentro de un nuevo conjunto comercial, lo que puede servir de referencia de actuación en circunstancias similares, en sitios como el centro histórico de Monterrey donde las edificaciones se encuentran bajo fuertes coacciones especulativas, agravado por la falta de reglamentaciones locales para la protección del valioso patrimonio edificado, aun presente en esta área de la ciudad.

PALABRAS CLAVE: Revitalización urbana, patrimonio, Proyecto Morelos Center, Monterrey

ABSTRACT: The first square of the city of Monterrey, located in the northeast of Mexico, is subject to risks similar to those of other heritage areas in the country, hindering the preservation of its cultural heritage. The development of the Morelos Center project, the subject of interest in this text, shows how the alliance between the federal cultural authorities and investors prevented the demolition of several heritage buildings from the late 19th and early 20th centuries, to build a commercial tower on a site with high added value. The proposal in execution incorporates these heritage buildings within a new commercial complex, which can serve as a reference for action in similar circumstances, in places such as the historic center of Monterrey, where buildings are under strong speculative pressure, aggravated by the lack of local regulations for the protection of the valuable built heritage, still present in this area of the city.

KEYWORDS: Urban Revitalization, Heritage, Morelos Center Project, Monterrey

RECIBIDO: 1 agosto 2023 ACEPTADO: 10 agosto 2024

Introducción

La relación del espacio público con los procesos políticos y económicos condiciona la producción y uso de esos espacios, los que, en ocasiones hasta han llegado a desaparecer por su privatización e individualización, la segregación de sus habitantes, la pérdida del valor social e identidad de la población con su patrimonio cultural, además de por los daños ocasionados por fenómenos como la gentrificación y la suburbanización [1].

El presente texto analiza cómo el Proyecto Morelos Center no solo promueve una actividad de gran impacto social, sino, además favorece la preservación de un patrimonio arquitectónico valioso y a la vez, al reutilizar las infraestructuras existentes, se hace un uso más racional de los recursos, con lo que se logra una menor agresión al medio ambiente. En este proyecto se integraron las llamadas Casa de Ladrillo y la Ferretería Langstroth, así como otras aledañas como el Banco Mercantil y varios edificios de estilo Art Déco, por lo que se ha logrado el rescate de importantes inmuebles de finales del siglo XIX y principios del XX. Después de haberse aprobado el proyecto, los trabajos se iniciaron en el mes de diciembre de 2022 y se tiene programado terminarlos en diciembre de 2024.

La ciudad de Monterrey, en el estado de Nuevo León, es sin duda, el motor más importante del desarrollo industrial del país, con los indicadores de pobreza y carencias sociales más bajos, es decir, es de los estados donde los habitantes tienen mejor nivel de vida, además de que los municipios aledaños a la ciudad impulsan el desarrollo regional y el *nearshoring,* por su cercanía a los EUA. Sin embargo, la ciudad también es el reflejo de la evolución de un asentamiento levantado en un entorno geográfico adverso lo que hoy se traduce en escasez de agua, pésima movilidad con el transporte público y privado, además de una alta contaminación atmosférica.

La relevancia de las áreas del primer cuadro de Monterrey, reside en el hecho de que, aunque sus estructuras originales se hayan modificado, en alguna medida, siguen siendo un contenedor de la memoria histórica, un referente de la población con su pasado, además de ser un lugar de atracción y confluencia de personas, de inversión pública y privada, y a la vez, un activo de la dinámica comercial y del turismo, de publicidad e información, lo que genera nuevos símbolos y percepciones, pero al mismo tiempo induce a nuevos imaginarios en los habitantes.

[1] Suárez Pareyón A, García Vázquez Ardi L. (coord.). Espacio Público, Seguridad y Patrimonio Cultural en Centros Históricos. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Humanidades, Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad, Facultad de Arquitectura; 2019.

Las zonas protegidas del primer cuadro (Figura 1) abarcan dos áreas relacionadas con el origen de Monterrey a finales del siglo XVI, el Barrio Antiguo y Santa Lucía, con una morfología, evolución e infraestructura histórico-arquitectónica comunes, que se amparan por una reglamentación y decretos de protección. Sin embargo, el lugar donde se ubica el desarrollo Morelos Center, colindante a este sitio, no cuenta con ninguna disposición que permita la preservación de su patrimonio cultural, a pesar de ser una extensión del asentamiento primigenio, donde se reflejan los inicios del progreso comercial de Monterrey, pero, sobre todo, del desarrollo industrial, no solo del estado de Nuevo León, sino del país.

Figura 1.- Plano del primer cuadro de Monterrey. Se identifican en azul las edificaciones con valor patrimonial relevante, en círculo rojo el sitio donde se levanta el desarrollo Morelos Center, aledaño a la Zona del Barrio Antiguo y Santa Lucía, identificados en verde. Fuente: Autor.

Resulta incuestionable que para la protección y reactivación del patrimonio cultural se requieren fuertes inversiones privadas o públicas que permitan la actualización de nuevos usos que impulsen su revitalización, pero no en detrimento de su conservación, sino a partir de su puesta en valor, por lo que su preservación es un reto para la ciudad que continuamente se transforma y exige nuevas formas y propuestas para su sostenibilidad. La ciudad se debe dignificar conservando su integridad y autenticidad [2, p. 56], por lo que se debe visualizar el patrimonio como una forma de impulsar la identidad de la población a través de la conservación de la obra material levantada durante siglos, y no con una arquitectura que destruya este vínculo.

Además de lo señalado, en las decisiones políticas actuales para el primer cuadro de la ciudad se refleja un desdén por conservar las áreas patrimoniales con una reglamentación frágil y, por el contrario, se trata de impulsar una supuesta vida moderna a través de la construcción de edificaciones de gran altura, basadas en una inversión empresarial agresiva, a costa de disminuir su valor socio-cultural.

En contraste con esa práctica, el Proyecto Morelos Center que aquí se analiza, se sustenta en promover la inversión para preservar el patrimonio, de modo que este se convierta en un factor de impulso del valor social. Se propone reutilizar la infraestructura existente, lo que compromete en menor grado los recursos actuales y futuros al usar en forma más racional, tanto los materiales precedentes como los más novedosos, lo que añade un valor medio ambiental.

Así pues, se pretende garantizar la convivencia y coexistencia de la arquitectura construida a lo largo de la historia de la ciudad, con diferentes estilos arquitectónicos y funciones, además de impulsar impactos positivos en su contexto inmediato propiciando condiciones para mejorar la imagen urbana y la puesta en valor [3] (Inciso 1-6, inciso 4) del patrimonio cultural de una ciudad que aún busca identificarse con sus orígenes y al mismo tiempo ser reflejo de la modernidad.

Desarrollo

Las áreas históricas en las grandes urbes generalmente se encuentran bajo diversas presiones urbanas y especulativas debido a que la infraestructura histórica no siempre es compatible con las necesidades de los inversionistas, los cuales pocas veces ven redituable su conservación. Sin embargo, los sitios fundacionales cuentan con una excelente accesibilidad, movilidad y buenos servicios, además de ser lugares icónicos y consolidados que forman parte de la memoria de la población como un medio de comunicación colectiva. De igual forma, reflejan en su imagen la evolución histórica de la cuidad en cuestión, al contener edificaciones representativas de los periodos por los que transitó, por lo que también son vistos por los inversionistas como lugares de alta rentabilidad.

La conservación del patrimonio cultural urbano tangible e intangible implica la conservación de los diversos atributos y valores colectivos asociados a ellos, los cuales han conformado los aspectos estéticos, además de los simbólicos, sociales y económicos del asentamiento a través de su desarrollo histórico. Pero si falta una directriz que impulse la relación entre la obra material y su identidad, se promueve una ciudad imaginaria, con patrones que generalmente son reflejo de otras culturas.

El punto más relevante de la propuesta que se analiza es su propósito de lograr conservar la infraestructura histórica y artística heredada e integrarla al

[2] UNESCO - Comité Intergubernamental de protección del Patrimonio Mundial cultural y natural Centro del Patrimonio Mundial. Directrices Prácticas para la aplicación de la Convención del Patrimonio Mundial. Paris: Centro del Patrimonio Mundial de la UNESCO; 2008. Disponible en: https://whc.unesco.org/archive/opguide08-es.pdf.

[3] Normas de Quito. Informe Final de la reunión sobre Conservación y Utilización de Monumentos y Lugares de Interés Histórico y Artístico. Quito: UNESCO-ICOMOS; 1967. Disponible en: https://culturapedia.com/wp-content/uploads/2020/09/1967-normas-de-quito.pdf.

nuevo conjunto comercial, en un predio en donde las autoridades municipales no han implementado programas de conservación de la imagen urbana, ni han hecho atractiva la inversión en el patrimonio edificado. Actualmente existe una omisión silenciosa que ha incentivado el menoscabo de la relevante infraestructura del centro urbano de la ciudad.

Otro punto en el que se apoya, es en sustentar que el patrimonio cultural no solo constituye un capital social y cultural, sino también económico[1] y que debe contribuir tanto a la conservación de los tejidos urbanos históricos, como a la dignificación colectiva, reforzando la identidad de los habitantes y al mismo tiempo, mejorar la imagen urbana, respetando los espacios originales con nuevos usos compatibles a través de la integración de la arquitectura precedente con la contemporánea, sin caer en el *kitsch* o en la llamada *Anarquitectura* [2].

El Proyecto Morelos Center aboga por una propuesta arquitectónica equilibrada y auténtica que favorezca la lectura de los espacios generados en diferentes periodos, además de su integración al entorno, coadyuvando así a sentar las bases para una reglamentación urbana en el área patrimonial y desde luego, a que su rentabilidad impulse la sostenibilidad del conjunto a futuro.

El Proyecto Morelos Center

En la búsqueda de la mejor respuesta que preservase ese conjunto de obras representativo de parte de la historia de la ciudad, autoridades de cultura federal del Instituto Nacional de Antropología e Historia, INAH y el Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura, INBAL, revisaron diferentes propuestas presentadas por el equipo de trabajo de la Desarrolladora Morelos Center, responsable del proyecto, para que, en forma consensuada entre las partes, se invirtiese en un desarrollo comercial que conserve, en lo posible, las características originales de las construcciones patrimoniales del sitio y colindantes, pero que al mismo tiempo fuera viable económicamente, sentando así las bases para otras propuestas en el primer cuadro de la ciudad y otros lugares con condiciones similares.

El proyecto aprobado se basó en la legislación federal, así como en la aplicación de diversos criterios señalados en las Cartas Internacionales de Patrimonio Cultural de la UNESCO[3], ya que se carece de una normatividad local de protección de las edificaciones patrimoniales. La propuesta no pretende impactos formales. Se plantean modificaciones simples y volúmenes que se integren al contexto, pero con un lenguaje actual, basado en una nueva visión de preservación patrimonial. Esta postura se sustenta en el respeto de los conceptos y significados de las edificaciones existentes, así como de los espacios originales, pero a la vez, revitaliza sus funciones en un ambiente donde el pasado y el presente conviven y se integran.

Aunque el nuevo desarrollo induce modificaciones a las lotificaciones a través de la inserción arquitectónica en el sitio patrimonial, el propósito es buscar coincidencias respetando los lineamientos y normatividad vigentes, sobre la base de conservar el patrimonio edificado y atenuar las visiones que puedan alterar la fisonomía urbana local. De igual forma, se busca integrar el proyecto en el contexto actual, con una visión muy diferente a la de los grupos de inversionistas que propician la destrucción de la infraestructura patrimonial del primer cuadro de la metrópoli. Asimismo, se prioriza resaltar la autenticidad de las dos edificaciones patrimoniales principales, basándose en la comprensión y respeto de sus espacios, de su factura y de sus materiales y sistemas constructivos. Esto implica eliminar los deterioros y resarcir los daños acumulados a lo largo de su vida activa,

[1] En el I Foro sobre Economía del Patrimonio Cultural se impulsó la cooperación europea respecto al Patrimonio, enfocada a reconocer que se genera riqueza, desarrollo económico y cohesión social a través de esta industria cultural. Carta de Bruselas sobre el papel del patrimonio cultural en la economía. La inversión de los distintos agentes económicos en los bienes del Patrimonio Cultural favorece la integración de la sociedad europea.

[2] El primer término se define a una obra de mal gusto y poco objetiva, diseñada con poco sustento y sin un estilo definido o falso, pero al mismo tiempo puede ser pretencioso y en cuanto al segundo, se refiere a los criterios opuestos planteados por Gordon Matta-Clark en la segunda mitad del siglo XX, los cuales impulsaban el nuevo papel que debe adoptar la arquitectura como un reto ante el espacio público y población, con un constante enfoque social, que replantea el contexto social y socioeconómico.

[3] Carta del ICOMOS Australia para Sitios de Significación Cultural. Adoptada el 19 de agosto de 1979 en Burra, Australia del Sur. Artículo 22; Recomendación relativa a la Salvaguardia de Conjuntos Históricos y su Función en la Vida Contemporánea. Inciso 23, UNESCO, Nairobi, 1976; Carta de Cracovia 2000 26/10/2000. Principios para la Conservación y Restauración del patrimonio construido. Inciso 8; Carta de Zimbabwe. Principios para el análisis, conservación y restauración de las estructuras del patrimonio arquitectónico 2003; Carta de Nara sobre la autenticidad. Valores y autenticidad. Incisos 9 y10.

además de revalorizar su imagen, significados y usos, apoyados en una fuerte inversión económica, sin dejar de lado el valor cultural.

El conjunto Morelos Center (Figura 2), ubicado a un costado de la llamada Macroplaza, es un sitio además de icónico, de alta incidencia poblacional donde convergen actividades comerciales, recreativas y servicios.

Figura 2. Vista aérea del sitio donde se ubica el conjunto Morelos Center, identificado en color naranja, a unos metros de la llamada Macroplaza en el primer cuadro de la ciudad de Monterrey. Fuente: Google Earth Pro (Ubicación 25°40'03.09" N 100°18'39.64" O), abril de 2023.

El proyecto de intervención, por tanto, se sustenta en la comprensión clara de los procesos de degradación de las edificaciones y su reactivación, sin perder su esencia o sentido en un ambiente donde las diferentes edificaciones actualicen sus funciones siguiendo lo establecido en la Carta de Zimbabwe [4] (3.6-2003).

Para la propuesta se tuvieron en cuenta:

- Los antecedentes históricos de los edificios patrimoniales.
- Los valores artísticos, estéticos y arquitectónicos.
- La revisión del sitio y las características de las construcciones aledañas.
- La preservación de las edificaciones patrimoniales del sitio y colindantes.
- La reutilización e integración de los espacios existentes al nuevo conjunto.
- La integración de las edificaciones como un conjunto arquitectónico.
- Los procedimientos de conservación de los inmuebles,
- La inserción del nuevo complejo y los impactos en el contexto inmediato.
- El impulso a la regeneración urbana del sitio.

Relación del Morelos Center con su contexto inmediato

En el centro metropolitano los edificios conviven entre lo moderno y lo tradicional, lo progresista y el abandono, así como entre la destrucción y la conservación, pero también son el resultado de las decisiones políticas o políticas públicas que han incidido en ellos. Así, al carecer de una regulación y normatividad aplicable a la fisonomía de la ciudad, Monterrey es un reflejo del llamado *city marketing* [5, p. 307], basado en iconos y abstracciones

[4] ICOMOS. Principios para el análisis, conservación y restauración de las estructuras del patrimonio arquitectónico (2003). Disponible en: https://www.icomos.org/images/DOCUMENTS/Charters/structures_sp.pdf.

[5] Ahgue Vázquez I, Hernández Serrano F. Entre la especulación, usufructo y conservación; Nuevos imaginarios y destrucción del Barrio Antiguo y Santa Lucia en Monterrey. En: Delgadillo V, Niglio O. (eds.). El asedio inmobiliario y turístico al patrimonio urbano. Roma: tab edizioni; 2022.

que no aportan a la imagen de la ciudad, sino que reproducen patrones en un nuevo régimen visual mercantilista, bastante alejado de las visiones actuales de planeación, que se proyectan en un marco de Acción Ejercida y Coordinada de Acciones o Planeación Participativa con los diferentes grupos sociales.

En este modelo de ciudad se descarta la utilidad socio-económica de la conservación patrimonial en favor de la población y un área de preservación. Lo que sucede es lo contrario, se promueven edificios altos de usos mixtos que impulsan un estatus económico y forma de vida dirigidos a un cierto tipo de consumidor e incentivan el uso del espacio público únicamente con fines mercantilistas. En la actualidad tampoco se visualizan acciones como las que en su momento buscaron ser detonantes turísticos y un atractivo de inversiones en el centro de la ciudad: la Macroplaza, el Parque Fundidora o el Paseo Santa Lucía, que reflejan imágenes falsas y han demostrado su ineficiencia como espacios generadores de beneficios públicos [5, p. 279].

El sitio urbano donde se levanta el complejo comercial, es un lugar que de manera paulatina se ha transformado, pero que, sin lugar a dudas, a pesar de las pérdidas y de permanecer escondido por una publicidad incontrolada, aún cuenta con una infraestructura patrimonial notable que le otorgan relevancia (Figura 3).

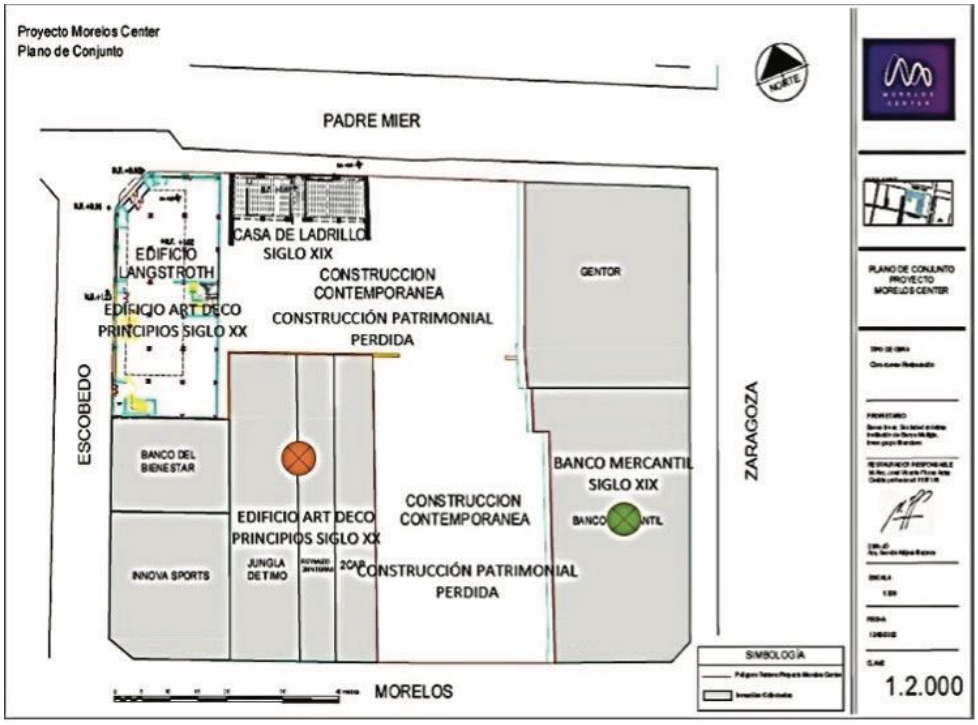


Figura 3.- Plano de ubicación de las edificaciones patrimoniales que se distinguen en el predio donde se levanta el desarrollo Morelos Center. Se indican los dos inmuebles relevantes que se integran y colindan con otros en el mismo sitio. Fuente: Desarrolladora Morelos Center.

La inserción de la arquitectura contemporánea en el complejo constituye un reto, ya que las edificaciones patrimoniales pueden ser más restrictivas en cuanto a la reutilización y propuestas de nuevos usos, de aquí que en la presente propuesta ha sido esencial lograr empatía entre lo viejo y lo nuevo, además de proponer acciones que pretenden favorecer actos y/o ejercicios planeados para futuros proyectos.

El proyecto se desarrolla en el área que ocupaban cinco de los predios del perímetro, delimitada por las calles de José María Morelos y Pavón, Fray Servando Teresa de Mier, Mariano Escobedo e Ignacio Zaragoza, en la zona centro, dos de los cuales tienen su fachada principal a la calle de Padre Mier y Escobedo y otra a la calle Morelos.

Antecedentes históricos del sitio donde se ubica el Proyecto Morelos Center

Las edificaciones que integran el nuevo conjunto, aunque han sufrido las consecuencias del abandono, destrucciones parciales, deficiente conservación y la modificación de muchos de sus espacios, aún forman parte del imaginario de la población, ya que se ubican dentro de uno de los perímetros de desarrollo comercial de la ciudad de finales del siglo XIX, período en el que se expandía y a la vez se formaba la imagen progresista del futuro asentamiento regiomontano.

Esta parte de la futura ciudad ya se conformaba desde mucho antes en su traza de acuerdo a los elementos más icónicos del asentamiento. La calle que iba al convento de San Francisco en el año de 1689 es la actual calle de Mariano Escobedo. "La casa y solar de Pedro de Almandoz estaban en la esquina sureste de las actuales avenida Padre Mier y calle Escobedo, donde se construyó en 1922 el edificio de la Ferretería Langstroth" [6, pp. 265].

En 1888, el impulso ferroviario de la línea del Ferrocarril Nacional México-Nuevo Laredo, que enlazaba diversas ciudades desde el centro del país y la línea de Monterrey-El Golfo desde Tampico en el Golfo de México, propició condiciones favorables para el desarrollo de actividades como la minería, el comercio y la industria, ampliando nuevos mercados en el noreste del país, además de beneficiar al mercado estadounidense.

El Banco Mercantil

En el polígono donde se ubica el Morelos Center, se encuentra el Banco Mercantil de Monterrey (Figura 4). Aunque este inmueble no se integra a dicho desarrollo, por ser colindante a este, merece ser comentado. Este banco fue fundado en 1899, e inició sus operaciones en el edificio que aún existe en la calle de Padre Mier 544 oriente -es decir la Casa de Ladrillo-. Se conoce que desde 1890 se arrendaba con fines comerciales, que después fue sede de la primera Junta Directiva de la Compañía Fundidora de Fierro y Acero Monterrey, y que, para la década de 1920, fue ocupado por la mueblería Salinas y Rocha como sala de exhibición y más tarde su planta alta fue usada por una Academia de Música. [7]

Después de su ubicación provisional en la antigua Casa de Ladrillo, el nuevo edificio del Banco Mercantil, fue trasladado a otra área de la misma manzana que ocupa el conjunto Morelos Center, pues se contrataron los servicios del reconocido arquitecto Alfred Giles para proyectarlo [8, p. 57]. A un lado del mismo inmueble, entre 1885 y 1890 se construyó el primer edificio de la Ferretería en el lugar actual, sin embargo, se tiene documentado que, a principios de 1920, fue destruido por un devastador incendio, por lo que a partir de esta fecha se planeó su reconstrucción en el mismo sitio.

[6] Mendirichaga T. Solares y Casas de Monterrey. Humanitas Digital [Internet]. 2023 [consultado: 5 de enero de 2024]; (37): 251-274. Disponible en: https://humanitas.uanl.mx/index.php/ah/article/view/1878.

[7] Ficha Nacional de Catálogo de Monumento Histórico Inmueble, Instituto Nacional de Antropología e Historia. Número I-19-00482.

[8] Giles A. Monterrey a principios del siglo XX. La arquitectura de Alfred Giles. Monterrey: Museo de Historia Mexicana; 2003.

Figura 4. El Edificio Banco Mercantil colindante al nuevo desarrollo comercial sobre la calle peatonal de Morelos. Fuente: Autor, noviembre de 2022.

La Casa de Ladrillo

La Casa de Ladrillo refleja el eclecticismo de finales del siglo XIX, que buscó integrar los elementos neoclásicos de su fachada, entre los que se destacan sus arcos de armónicas proporciones, con los nuevos materiales industrializados de uso regional y nacional. Es un edificio de dos niveles y altura generosa en sus entrepisos, con un antepecho superior y remate trapezoidal en su alzado, con diversos elementos decorativos en su pretil, levantado a base de tabique prensado. Posee una fachada simétrica a partir de un acceso central destacado con un arco en la parte baja y alta, así como dos entre ejes constituidos por de tres arcos de medio punto en cada lado de la parte superior y dinteles en la planta baja que siguen el mismo ritmo y proporción de la planta alta (Figuras 5).

Figura 5. Estado de la rehabilitación de la Casa de Ladrillo en marzo de 2024. Fuente: Autor.

La Casa Langstroth

La llamada Casa Langstroth o Ferretería Langstroth, permanece hasta hoy con diversas modificaciones, sobre todo en la planta baja, con adaptaciones en sus interiores, lo que pone en evidencia la enorme flexibilidad y adaptabilidad de sus espacios a diferentes funciones y usos. Este inmueble se reconoce por sus rasgos formales Art Déco, lo que refleja un momento de tránsito hacía el llamado Movimiento Moderno, y en su fachada de destaca el cilindro trucado de su esquina, que invita al peatón a acceder al inmueble.

Fue uno de los primeros edificios edificados con las que fueron entonces modernas técnicas constructivas en México, en particular el hormigón armado, material que se veía como un signo de progreso que señalaba el futuro de la construcción. Sus constructores eligieron emplear un sistema pragmático y funcional para prácticamente todo el edificio. La distribución interior es sencilla lo cual le otorga una flexibilidad para reutilización de sus espacios. La planta es rectangular y fue construido en tres niveles y un sótano, entre tanto, el acceso al inmueble se desarrolla en la esquina de la planta baja, la cual tiene una doble altura y mezanine. La estructura de hormigón armado se integra por un sistema de marcos rígidos, a base de pilastras, trabes y losas de hormigón en el entrepiso y cubierta, desplegada en siete ejes norte-sur y tres en dirección norte-poniente. El edificio (Figura 6), uno de los íconos más importantes de la ciudad, cerró sus puertas en 1977, aunque aún se le reconoce como una de las ferreterías mejor diseñadas [9, p. 33].

Figura 6. Vista exterior de la Casa Langstroth con diversos daños menores, sobre todo por grafitis y modificación de vanos en ambas fachadas en su parte inferior. Fuente: Google Earth (Ubicación 25°40'04.54" N 100°18'42.15" O), marzo de 2024.

[9] Casas García JM, Covarrubias Mijares R, Peza Ramírez EM. Concreto y efímero: catálogo de arquitectura civil de Monterrey 1920-1960. Monterrey: Consejo para la Cultura y las Artes de Nuevo León; 2014.

Estos tres edificios constituyen además, una muestra, y resumen de la evolución de los sistemas y materiales constructivos empleados a lo largo de casi un siglo en la ciudad de Monterrey:

- Uso extensivo de los muros a base de piedra o sillar de tepetate en diferentes espesores y alturas de hasta más de 12 m, antes de que se empleara el ladrillo.
- La fábrica de ladrillo refleja los inicios de la industrialización de Monterrey a finales del siglo XIX y principios del XX, ya que desde esta ciudad se enviaba ese material, entre otros, a diferentes partes del país y a los Estados Unidos de América [10].
- Empleo de la piedra de canto rodado o de río mezclado con tierra en la base de los cimientos para evitar grietas o fracturas por dilatación en pisos.
- La utilización de la cantera negra llamada del "topo", en recubrimientos interiores y exteriores.
- Primeros ejemplos en México de estructuras levantadas con hormigón armado.
- La transición constructiva al uso de los pisos de pasta y mosaicos en interiores y exteriores, otro elemento reflejo de la industrialización regional.
- Por último, también es muy posible que hayan sido de los primeros edificios en reestructurarse a principios del siglo XX, sustituyendo el sistema de vigas de madera usado regionalmente, por sistemas de vigas de acero.

Descripción y revaloración de la obra patrimonial

Los criterios para la preservación de la infraestructura patrimonial no deben atenderse desde puntos torales aislados, ni visiones que se sustenten desde un solo punto de vista, ya sea socio-cultural o económico, sino como una problemática holística que permita conectar tres dimensiones de la cultura: la cultura en cuanto herencia a conservar, la cultura como componente de nuestra conciencia y generadora de identidad, y la cultura productiva, como generadora de riqueza, para que a su vez impacte en su conservación.

De modo que el concepto de la preservación patrimonial en el sitio no reside únicamente en impulsar su lectura con fines documentales o históricos *per se*, sino en impulsar su revaloración a través de la información que contiene la obra material, la cual le otorga valores adicionales a cada una de las edificaciones existentes, privilegiando su integración al nuevo desarrollo:

El proyecto de intervención

El proyecto de intervención propuesto se basó en una metodología que dio prioridad al análisis de las estructuras patrimoniales como obra material, en un proceso que integró el conocimiento del edificio, su relevancia y emplazamiento, además del entorno y sus significados históricos, artísticos y socio-culturales.

Se tuvo en cuenta:

- Situación legal y jurídica de los inmuebles y colindantes.
- Antecedentes históricos y estudio de las etapas constructivas.
- Estudios de conservación, verificación y nivelación.
- Levantamiento de los inmuebles y el conjunto.
- Levantamiento de los sistemas de instalaciones.

[10] Vizcaya Canales I. Los orígenes de la industrialización de Monterrey: una historia económica y social desde la caída del Segundo Imperio hasta el fin de la Revolución (1867-1920). Colección La historia en la ciudad del conocimiento. Monterrey: Fondo Editorial de NL; 2006.

- Estudios preliminares y fábricas.
- Deterioros de los inmuebles y el conjunto.
- Diagnóstico de la información de la intervención.
- Anteproyecto de intervención.
- Proyecto de intervención.
- Análisis estructural y trabajos de reestructuración.
- Ingeniería de costos y programación, además de un Programa de Mantenimiento.

Los espacios interiores se encontraban con muchas modificaciones y gran parte de estos ya habían sido demolidos total o parcialmente. El estado de conservación variaba. La Casa de Ladrillo estaba abandonada, en estado de ruina, y con muchas presiones para su demolición, por lo que en base a diferentes estudios técnicos se tuvo que comenzar por revisar su estabilidad estructural. En la Casa Langstroth, los espacios de la ferretería se fueron adaptando a diversos usos comerciales y para banco, por lo que hubo que analizar cada uno antes de decidir cuáles retirar. El resto de los espacios se preservaron para que se integrasen al nuevo conjunto con funciones diversas (Figura 7).

Figura 7. Vistas del interior del Edificio Langstroth antes de los retiros de algunos elementos agregados. Se observan las alturas, amplitud y flexibilidad de los espacios. Fuente: Autor, mayo de 2022.

Como conclusión del diagnóstico del proyecto, se determinó que era factible integrar espacial y estructuralmente las construcciones patrimoniales en un conjunto, adaptando los espacios de ambas edificaciones a los requerimientos del nuevo complejo comercial, sin alterar sus alturas, modulaciones y ejes estructurales, por lo que en forma paralela a los trabajos de construcción de las áreas contemporáneas, las principales actividades para la intervención de los inmuebles se reagruparon en forma general, de la siguiente manera.

Casa de Ladrillo:

- Estudio de calas estratigráficas en diferentes puntos del interior y exterior del inmueble.
- Liberación de elementos en riesgo: ductos, bases y soportes metálicos, adendas, etc.
- Limpieza en seco de todos los muros en la fachada.
- Retiro de aplanados en muros de ladrillo.
- Consolidación y apuntalamiento de la estructura de la primera crujía y fachadas.
- Registro y recuperación de elementos arquitectónicos de la fachada principal.
- Protecciones de lluvia pluvial en azoteas.
- Reestructuración de la primera crujía.

Casa Langstroth:

- Estudio de calas estratigráficas en diferentes puntos del interior y exterior del inmueble.
- Control de inmuebles anexos: puntos de referencia y verticalidades.
- Retiro de adendas y elementos ajenos en las fachadas.
- Retiro en forma manual de flora nociva.
- Protección en calles y colindancias.
- Limpieza y retiros de grafitis en vidrios de ventanas.
- Protecciones de lluvia pluvial en azoteas.
- Liberación y retiro controlado de elementos agregados y no estructurales.
- Reforzamiento los elementos estructurales de hormigón.
- Recuperación de vanos modificados en la planta baja de la fachada principal.

Propuesta de revitalización del conjunto arquitectónico

El desarrollo se encuentra en una zona de alta plusvalía, con mucho flujo comercial, actividades recreativas y servicios importantes por lo que los nuevos usos responden a estas mismas demandas, evitando las modificaciones, no solo al aspecto estilístico de las construcciones, sino a los espacios originales.

El acceso al conjunto se realiza a través de dos entradas, cada una por las dos vías principales, una vehicular por la calle Padre Mier y otra por el andador peatonal de la calle Morelos. Ambas calles rematan con la Macroplaza, lo que favorece la llegada al conjunto (Figura 8). Tendrá como uso principal salas de cine, además de áreas comerciales, servicios, y recreación, entre otros. Contará con aire acondicionado, iluminación ambiental, escaleras eléctricas, elevadores y estacionamiento, así como diversos servicios que brinden comodidad y seguridad a los visitantes y usuarios.

Se desarrolla en cinco niveles que constan de las siguientes prestaciones:

Sótano. Se alojará el estacionamiento, bodegas, subestación eléctrica, planta de emergencia y cuartos de máquinas, además de las áreas de carga y descarga.

Planta Baja. La actividad prioritaria es la comercial distribuida en diferentes locales, sin embargo, se contempla conservar la zona de balcón y mezanine, consolidando el concepto de la antigua Ferretería Langstroth. Esta zona de doble altura es la transición a la construcción contemporánea a través de escaleras eléctricas.

Nivel 2. También es de actividad comercial, y se comunica con la planta alta de la Casa Langstroth, y con los diferentes niveles por medio de escaleras eléctricas.

Nivel 3. Tiene actividades mixtas, comerciales y recreativas, tanto en el interior como en el exterior. Se utilizan las cubiertas de la Casa de Ladrillo, Casa Langstroth y parte de la nueva edificación como terrazas, con diferentes vistas a las tres calles aledañas al predio.

Nivel 4. Incluye actividades recreativas, salas de cine y locales comerciales de uso mixto. En este nivel se contempla desplazar la construcción un entre eje estructural, con la finalidad de no afectar ni física ni visualmente el paramento de las edificaciones patrimoniales y colindantes.

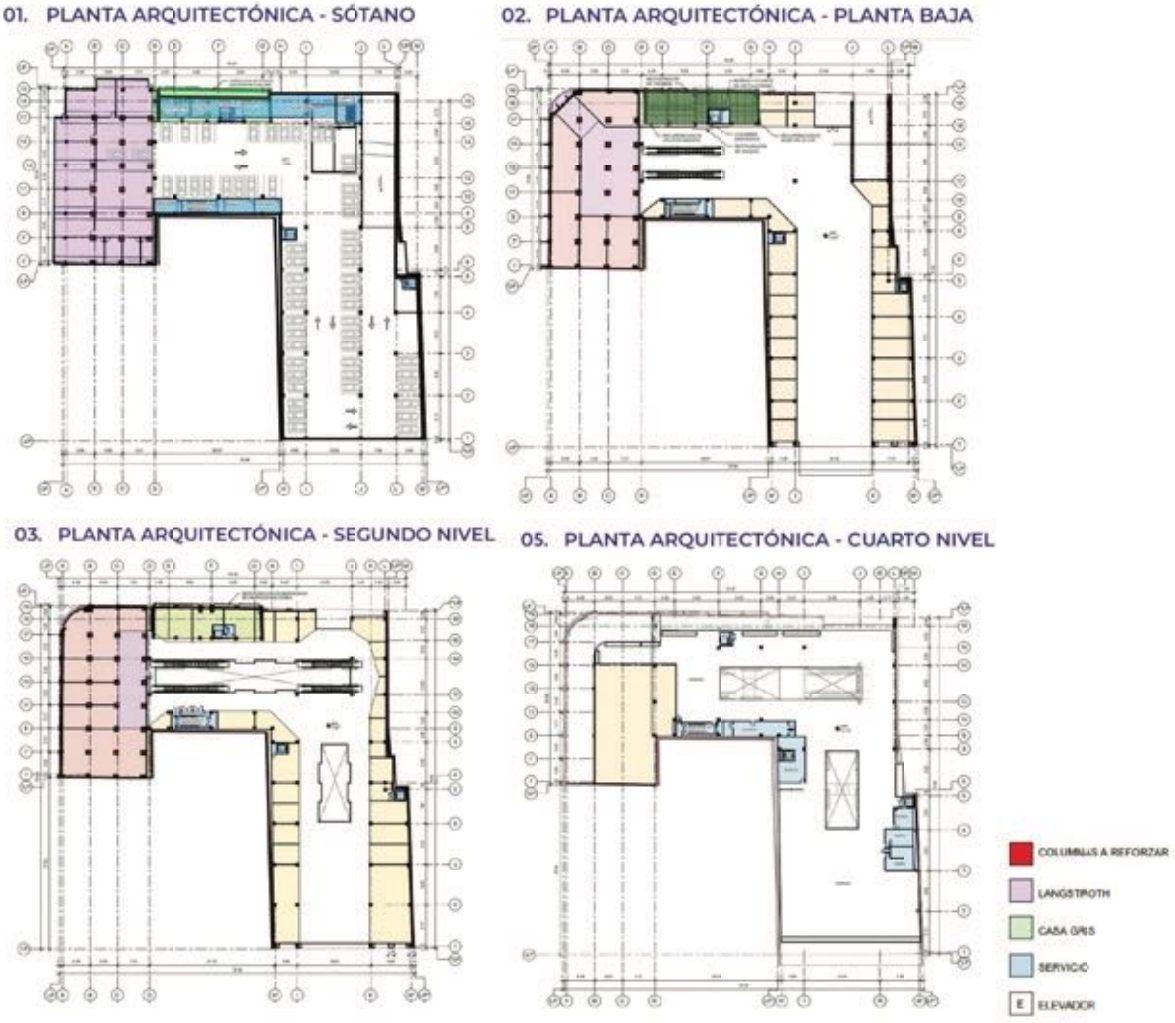


Figura 8. Planos arquitectónicos de los diferentes niveles donde se indica el uso de los espacios de los edificios patrimoniales que se integran y colindan en el conjunto. Fuente: Desarrolladora Morelos Center.

Aunque los trabajos aún se encuentran en proceso, las primeras actividades se han enfocado en la recuperación de ambos edificios a través de la rehabilitación de su imagen, con la finalidad de ubicar y al mismo tiempo, revalorizar, la importancia que tuvieron las edificaciones en diferentes etapas del desarrollo del sitio (Figuras 9 y 10), a la par de la protección de las edificaciones patrimoniales y las colindancias por el posible daño que pudiera ocasionar la construcción de la obra contemporánea.

Como premisa fundamental de la presente propuesta se asumió que, desde el punto de vista expresivo, el protagonismo caería en las construcciones patrimoniales en relación con las nuevas obras.

Figura 9. Imagen donde se aprecia el acceso al nuevo conjunto sobre las Calles de Padre Mier y Escobedo, (Imagen de render elaborada por la desarrolladora Morelos Center).

Figura 10. Vista del interior del conjunto donde se observan las edificaciones patrimoniales al fondo, integradas a la nueva arquitectónica. (Imagen de render elaborada por la desarrolladora Morelos Center).

[11] UNESCO. Recomendación relativa a la Salvaguardia de Conjuntos Históricos y su Función en la Vida Contemporánea. Nairobi: UNESCO; 1976. Disponible en: https://www.unesco.org/es/legal-affairs/recommendation-concerning-safeguarding-and-contemporary-role-historic-areas.

[12] Carta de Cracovia 2000. Principios para la Conservación y Restauración del patrimonio construido. Astragalo [Internet]. 2001 [consultado: 6 de enero de 2024]; 17: 127-133. Disponible en: https://institucional.us.es/revistas/Astragalo/17/astragalo_17-pages-127-134.pdf.

Impactos y criterios de inserción del conjunto en el sitio

Las propuestas actuales sobre la reutilización en México de los espacios históricos, tanto públicos como privados, lejos están de favorecer una visión cultural del uso del espacio. Lo que predominan son soluciones que proponen e interpretan diversas funciones basadas en una llamada activación del espacio histórico, lugar donde se generan fuertes presiones económicas para su preservación. Es así que el patrimonio cultural se encuentra en una constante presión especulativa que ha repercutido en cambios y pérdidas aceleradas de la infraestructura cultural del país [5, p. 303].

La interpretación de las características del sitio patrimonial es el principio rector de la propuesta de inserción en el contexto urbano actual, la que debe impulsar la conservación de las características histórico-arquitectónicas de cada edificación y a su vez, responder a las transformaciones culturales o que han ocurrido en el sitio, sin alterar la infraestructura del entorno.

Con el objetivo de coadyuvar a mejorar la imagen urbana, se propone la alianza con las características físicas y formales del patrimonio que aún subsiste, sin imitar los lenguajes de épocas anteriores y recuperar, sin falsear ni esconder detrás de anuncios publicitarios sus fachadas, resaltando sus elementos tradicionales, estilísticos y sus características propias.

Por otro lado, se propone que el nuevo centro comercial responda como obra arquitectónica contemporánea a los enunciados de la Carta de Nairobi [11] (inciso 23), donde se señala que para la salvaguarda de los conjuntos históricos que posean elementos de varios periodos se deben considerar las manifestaciones cada uno de ellos. Pero, teniendo en cuenta además que la evolución del sitio se modifica constantemente debido a las presiones de la dinámica urbana, se pretende la integración como conjunto al área patrimonial actual, considerando los lineamientos de la Carta de Cracovia, en los que se afirma que el patrimonio debe ser visto como un todo, con las estructuras, espacios y factores humanos presentes en un proceso de continua evolución y cambio [12] (inciso 8).

Aunque algunos de los daños que se observan en el entorno son irreversibles, y el sitio refleja una alta vulnerabilidad e incidencias directas para su destrucción, aún se esperan acciones resilientes y otro modelo de ciudad que considere como parte de su planeación, acciones coordinadas en beneficio de un sitio más amigable y más empático con la ciudadanía.

Por eso el compromiso de que el nuevo conjunto deba impulsar una visión y sentido socio-cultural al espacio circundante, sin dejar que la publicidad sea un escaparate que le diga a los peatones cuál es el sentido de su vida, qué debe consumir y qué es lo que es importante para su forma de vivir o hacía dónde debe ir. Deberá ser un lugar para caminar y disfrutar el entorno, que invite a ser parte de él, como un signo de identidad y orgullo del lugar que habita, provocando una nueva relación del sujeto con su hábitat y medio ambiente.

Como parte del proyecto integral del conjunto, las visuales y perspectivas en los espacios interiores se enfocan a distinguir las áreas de cada edificio, sin menoscabo de ninguno, con respeto hacia el concepto particular de cada uno. En relación con el contexto, los criterios asumidos fueron:

1. Dar prioridad a la relación a los edificios colindantes (estilo, valor arquitectónico).
2. Conservar los elementos estilísticos (altura, relación vano-macizo, colores, texturas).
3. Revisar y/o reintegrar el estado de conservación físico: pérdidas o alteraciones.
4. Integración del conjunto al nuevo centro urbano.
5. Los edificios patrimoniales, por su ubicación dentro del sitio, deben ser los detonantes de la integración del nuevo conjunto al contexto, privilegiando la armonía del conjunto, el respeto de las construcciones existentes y el mejoramiento de la imagen urbana.
6. Las alturas, proporciones, perfiles y paramentos, de ambos edificios, serán los ejes rectores para las propuestas de conservación del conjunto.

Las consideraciones para la regeneración urbana del sitio urbano que inicialmente deben impactar en el polígono del primer cuadro de la ciudad son las siguientes:

1.- Eliminación de toldos.
2.- Reglamentar anuncios comerciales.
3.- Recuperar la imagen urbana.
4.- Evitar huecos urbanos.
5.- Retirar falsas fachadas.
6.- Integración en colores y texturas.
7.- Conservación de los perfiles históricos existentes.
8.- Evitar la contaminación visual.

En una segunda etapa, las sugerencias a las autoridades municipales de la ciudad de Monterrey, que coadyuvarían a visualizar socialmente el patrimonio edificado del primer cuadro, serían la siguientes:

1. Instrumentar mesas de trabajo como sociedad civil para la revisión de las pérdidas de la infraestructura patrimonial y sus impactos sociales en el sitio.
2. Concluir los catálogos del patrimonio edificado del primer cuadro.

3. Instrumentar excepciones fiscales, impuestos y subsidios diferenciados municipales, en favor de la conservación de los inmuebles precedentes de acuerdo a su fábrica original y estado de preservación.
4. Fortalecer las políticas públicas, además de promover los instrumentos legales y financieros de inversión en el primer cuadro de la ciudad.
5. Impulsar la colaboración institucional municipal, estatal y federal con la finalidad de integrar la agenda de trabajo como parte de un plan maestro operativo.

Conclusiones

Las acciones públicas coordinadas entre las diversas dependencias y entidades federales y estatales o municipales, en coparticipación con los inversionistas privados, son fundamentales para generar cambios en las visiones particulares y autoritarias en un sitio patrimonial, con la finalidad de mejorar el bienestar comunitario, por lo que se debe evitar la destrucción en detrimento del patrimonio edificado o el usufructo privado, redireccionando la regeneración del sitio en función del interés público y la participación ciudadana para impulsar su valor social e iniciativas de inversión que coadyuven e induzcan la preservación de la infraestructura patrimonial. Las transformaciones actuales en esta no deben dejarse de lado en las decisiones que se tomen sobre las inserciones en el contexto contemporáneo.

El proyecto que se analiza, el conjunto Morelos Center, debe visualizarse desde el interior en base a la revitalización de sus funciones, pero también es reflejo de una relación intrínseca e inseparable con su entorno, como parte dinámica de su evolución e imagen actual del espacio urbano.

Por último, todas las acciones normativas encaminadas a sentar las bases de propuestas de inserción contemporánea en sitios patrimoniales, ya sean de adaptación, apropiación y re-significación, deberán ser coordinadas entre las diversas dependencias culturales con la finalidad de preservar el patrimonio edificado no solo en beneficio del sitio, sino pensando en la sostenibilidad del centro patrimonial de la ciudad de Monterrey.

Francisco Hernández-Serrano
Arquitecto, Doctor en Arquitectura. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Perito en la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos. Profesor de la Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
E-mail: francisco_hernandez11@hotmail.com
franciscohernandez0303@gmail.com
https://orcid.org/0000-0003-4314-842X

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

El autor declara que no existen conflictos de intereses que representen riesgos para la publicación del artículo.

BY-NC-ND *Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)*

Borde Metropolitano de Buenos Aires. Fuente: Autora.

Cambios en las urbanizaciones cerradas del borde metropolitano de Buenos Aires: 1972 y 2012

Changes in the Gated Communities of the Metropolitan Edge of Buenos Aires: 1972 and 2012

Patricia López-Goyburu

RESUMEN: Dentro de las transformaciones territoriales del borde metropolitano de Buenos Aires, Argentina, las urbanizaciones cerradas ejercen un rol protagónico. El proceso de dispersión de estas actividades en las últimas décadas indica que la planificación urbana no ha sabido acompañar este desarrollo. Frente a esta problemática, el trabajo indaga sobre el proceso de localización de estos nuevos espacios residenciales en el borde metropolitano de Buenos Aires en 1972 y 2012. La elaboración de una cartografía específica de los mismos permite, al cruzarlo con la bibliografía local, una interpretación de las dinámicas en curso. Estos bordes metropolitanos que antes eran objeto de atención por parte de clases medias bajas y bajas para la localización de sus residencias, resultan ahora de interés también para las clases medias altas y altas.

PALABRAS CLAVE: urbanizaciones cerradas; borde metropolitano; Buenos Aires

ABSTRACT: Within the territorial transformations of the metropolitan edge of Buenos Aires, Argentina, the gated communities play a leading role. The dispersion process of these activities in the last decades realizes that urban planning has not been able to accompany this development. Faced with this problem, the work investigates the localization process of these new residential areas on the metropolitan edge of Buenos Aires in 1972 and 2012. The elaboration of a specific cartography of the same one allows, when crossing it with the local bibliography, an interpretation of the dynamics in progress. These metropolitan edges that previously were the object of attention by low and low-middle classes for the location of their residences, now result also of interest for the upper and upper-middle classes.

KEYWORDS: gated communities; metropolitan edge; Buenos Aires

RECIBIDO: 30 mayo 2024 ACEPTADO: 25 septiembre 2024

Introducción

La globalización, la internacionalización de la información, y la dispersión urbana llevan a la conformación de una ciudad informe donde los espacios de la movilidad y las redes de información desdibujan los bordes metropolitanos [1- 4]. En esta orientación, en las últimas décadas, los cambios económicos y sociales replantean la distribución de los espacios residenciales en el borde metropolitano de Buenos Aires.

Estudios locales dan cuenta de estas transformaciones territoriales que se producen en manos del capital privado global [5, 6]. La bibliografía sostiene que las mismas se apoyan en los cambios en la movilidad de personas y actividades (autopistas), así como en la pérdida del rol del Estado y la apertura económica [7- 9]. En este sentido, Garay [10] plantea que en las últimas décadas se genera un proceso de expansión metropolitana dominado por los intereses privados con criterios especulativos.

El desarrollo de una red de nodos de localización del sector terciario, ocio y comercio que se retroalimenta con la renovación, expansión y mejora de la red de autopistas [11], y diversifica los procesos de suburbanización residencial. Sin embargo, pese a la importancia del fenómeno, la planificación urbana no ha sabido acompañar este desarrollo. Para ello hacen falta estudios que permitan observar sus dinámicas.

Si bien la problemática de fondo de este trabajo está vinculada a la discusión en torno a la conformación del borde metropolitano, en esta instancia el centro de atención está en el proceso de localización de las urbanizaciones cerradas en el borde metropolitano de Buenos Aires en 1972 y 2012. El trabajo se propone interpretar las dinámicas de localización de estos "nuevos" espacios residenciales. Para ello, primero se realiza una descripción del proceso de localización de las urbanizaciones cerradas entre 1972 y 2012, y luego se efectúa un análisis de las dinámicas de localización de las mismas en 1972 y 2012.

Metodología

Desde el punto de vista metodológico, si bien los bordes metropolitanos han sido definidos a partir de diferentes perspectivas de análisis y en diferentes momentos, el área de estudio que se utilizó en esta investigación es la que aparece en el instrumento "Lineamientos de Borde" [12]. Este documento urbanístico define al borde metropolitano de Buenos Aires como aquella franja comprendida entre la Ruta Nº6 y la futura Autopista Presidente Perón.

[1] Castells M. La era de la información: Economía sociedad y cultura. Volumen I, la sociedad red. Madrid: Alianza Editorial; 1996.

[2] Secchi B. Prima lezione di urbanística. Roma-Bari: Editori Laterza; 2000.

[3] Capel H. La cosmópolis y la ciudad. Barcelona: Ediciones del Serbal; 2003.

[4] Woods M. Rural geography: blurring boundaries and making connections. Progress in Human Geography [Internet]. 2009 [consultado: 15 de abril de 2024], 33(6): 849-858. Disponible en: https://doi.org/10.1177/0309132508105001.

[5] Mignaqui I. Dinámica inmobiliaria y transformaciones metropolitanas. La producción del espacio residencial en la Región Metropolitana de Buenos Aires en los '90: una aproximación a la geografía de la riqueza. En: Gorestein S, Bustos Cara R. (comp.). Ciudades y Regiones frente al avance de la globalización. Bahía Blanca (Argentina): Departamento de Economía y Departamento de Geografía de la Universidad Nacional del Sur; 1998. pp. 255-284. Disponible en: http://geoprodig.cnrs.fr/items/show/88092.

[6] Szajnberg D. La producción de espacio residencial en la Región Metropolitana de Buenos Aires. El caso de los "Barrios Privados" en Pilar y Berazategui. En: Seminario de investigación urbana El nuevo milenio y lo urbano. Buenos Aires: Facultad de Ciencias Sociales, Instituto de Investigaciones Gino Germani, Universidad de Buenos Aires; 1999.

[7] Ciccolella P. Globalización y dualización en la Región metropolitana de Buenos Aires. EURE [Internet]. 1999 [consultado: 10 de mayo de 2010], 25(76): 5-27. Disponible en: https://www.eure.cl/index.php/eure/issue/view/103.

[8] Blanco J. La red de autopistas de Buenos Aires y la reorganización del espacio metropolitano en la década de 1990. Estudio de caso: El Acceso Norte ramal Pilar [tesis de máster]. Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires; 2002.

[9] Barsky A. El periurbano productivo, un espacio en constante transformación. Introducción al estado del debate, con referencias al caso de Buenos Aires. Scripta Nova [Internet]. 2007 [consultado: día de mes de año]; 9(194). Disponible en: https://revistes.ub.edu/index.php/ScriptaNova/article/view/952.

[10] Garay A. Dimensión territorial de lo local. Los Polvorines (Argentina): Universidad Nacional de General Sarmiento, UNGS; 2001 [consultado: 10 de octubre de 2023]. Disponible en: http://municipios.unq.edu.ar/modules/mislibros/archivos/Dimensi%F3n%20territorial%20de%20lo%20local.pdf.

[11] Blanco J. Transporte y espacio urbano en Buenos Aires: reestructuración de la red de autopistas metropolitanas y cambios en la organización espacial. En: libro de ponencias del Primer Encuentro Internacional Humboldt, Buenos Aires, Argentina, 22 de noviembre de 1999.

[12] Lineamientos Estratégicos para el Borde Periurbano. RMBA. La Plata: Ministerio de Infraestructura, Vivienda y Servicios Públicos, Subsecretaría de Urbanismo y Vivienda, Dirección Provincial de Ordenamiento Urbano y Territorial; 2010.

Dentro de este marco espacial se estudió la distribución del uso "urbanización cerrada" en 2012 a partir de la información digital brindada por *Google maps*. Los mapas de uso de suelo se realizaron a partir de una fotointerpretación de las imágenes aéreas por parcela rural y por manzanas urbanas. El parcelario utilizado como base fue el elaborado por los investigadores del sitio "Atlas Ambiental de Buenos Aires" [13]. La determinación del uso del suelo de una "parcela" se realizó en función del uso predominante.

A partir de esta cartografía de usos de suelo determinada para 2012 en relación con el borde metropolitano de Buenos Aires, se recurrió a imágenes aéreas para el estudio de la distribución de este uso de suelo en 1972. El primer vuelo disponible para la región metropolitana de Buenos Aires es de 1972, a escala 1:20 000. Sin embargo, también se tuvo que recurrir a vuelos de 1980-84 para el sector de Campana y Belén de Escobar, ya que esta zona no está cubierta por el vuelo de 1972. Finalmente, para estudiar la evolución del uso del suelo dentro de esta área, se cuantificó su distribución en cada momento estudiado.

Los años 1972 y 2012 también marcan saltos relevantes. El año 1972 se corresponde con la sanción del Decreto-Ley N° 8.912/77 [14], primer Código de Ordenamiento Territorial de la Región Metropolitana de Buenos Aires, y el año 2012 se corresponde con el documento Lineamientos de Borde (2010), último documento de planificación del borde metropolitano de Buenos Aires. La Región Metropolitana de Buenos Aires abarca la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y 40 partidos de la Provincia de Buenos Aires (Almirante Brown, Avellaneda, Berazategui, Berisso, Brandsen, Campana, Cañuelas, Ensenada, Escobar, Esteban Echeverría, Exaltación de la Cruz, Ezeiza, Florencio Varela, General Las Heras, General Rodríguez, General San Martín, Hurlingham, Ituzaingó, José C. Paz, La Matanza, La Plata, Lanús, Luján, Lomas de Zamora, Malvinas Argentinas, Marcos Paz, Merlo, Moreno, Morón, Pilar, Presidente Perón, Quilmes, San Fernando, San Isidro, San Miguel, San Vicente, Tigre, Tres de Febrero, Vicente López y Zárate).

De los loteos a las urbanizaciones cerradas

La conformación del territorio metropolitano está cada vez más vinculada a las transformaciones que impone el sistema capitalista. La zonificación funcional está siendo reemplazada por un territorio reticular [15] que emerge a partir de un modo de producción informacional [16]. En términos amplios. se pasa de un espacio urbano continuo, con bordes bastante definidos, a un espacio en red de bordes difusos [7] [17]. En este sentido, se observa un cambio en la residencialidad[1] del borde metropolitano de Buenos Aires.

Hacia 1972, este borde metropolitano presenta una proliferación de loteos económicos en torno a los barrios consolidados alrededor de las estaciones del ferrocarril y a las quintas de fin de semana. Clichevsky [18] y Torres [19, 20] muestran cómo la inmigración del interior a la ciudad, sumado al congelamiento de alquileres, la suspensión de desalojos, la difusión de

[1] *Nota del editor: el término "residencialidad" no está incluido en el Diccionario de la lengua española. Una definición que pudiera aplicarse en este caso es: "anclaje (temporal o indefinido) de las personas en un territorio". Tomado de: Anavel Monterrubio. Políticas habitacionales y residencialidad en el Centro Histórico de la Ciudad de México. Nueva Epoca, año 24, número 66, 2011.*

[13] Atlas Ambiental de Buenos Aires [Internet]. Buenos Aires: Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires; 2007. [Consultado: 13 de julio de 2024]. Disponible en: http://www.atlasdebuenosaires.gov.ar/aaba/.

[14] Argentina. Provincia de Buenos Aires. Ministerio de Jefatura de Gabinete de Ministros. Decreto-Ley N° 8.912/77 Ley de Ordenamiento territorial y uso de suelo. La Plata (24 de octubre de 1977). Disponible en: https://normas.gba.gob.ar/ar-b/decreto-ley/1977/8912/1102.

[15] Veltz P. Mondialisation, Villes et Territoires. L'Économie d'Archipel, Paris: Presses Universitaires de France; 1996.

[16] Castells M. La ciudad informacional. Tecnologías de la información, reestructuración económica y el proceso urbano-regional. Madrid: Alianza Editorial; 1989.

[17] Vecslir L, Ciccolella P. Relocalización de las actividades terciarias y cambios en la centralidad en la Región Metropolitana de Buenos Aires. Revista de Geografía Norte Grande [Internet]. 2011 [consultado: 15 de abril de 2024]; (49): 63-78. Disponible en: http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022011000200005.

[18] Clichevsky N. El mercado de tierras en el área de expansión de Buenos Aires. Su funcionamiento e incidencia sobre los sectores populares (1943-1973). Revista Interamericana de Planificación. 1975; 9(33): 98-131.

[19] Torres H. Evolución de los procesos de estructuración espacial urbana. El caso de Buenos Aires. Desarrollo Económico [Internet]. 1075 [consultado: 15 de abril de 2024]; 15(58): 281-306. Disponible en: https://doi.org/10.2307/3466262.

[20] Torres H. Cambios socio territoriales en Buenos Aires durante la década de 1990. EURE [Internet]. 2001 [consultado: 15 de abril de 2024]; 27(80): 33-56. Disponible en: https://doi.org/10.7764/1230.

créditos baratos, la nacionalización de los ferrocarriles y los subsidios al transporte, alientan el desarrollo de loteos económicos.

Estos loteos económicos, producto de la especulación inmobiliaria, son convalidados por la normativa vigente, que no logra regular la expansión urbana. El Decreto-Ley Nº 10.011/44 [21] permite loteos sin infraestructura de agua y desagües cloacales y no define restricciones en áreas con problemas ambientales. Sin embargo, en 1949 se sanciona el Decreto Nº 21.891/49 [22] que prohibía fraccionar lotes urbanos en zonas que se consideran inundables, aunque en 1953 es derogado parcialmente.

Frente a esta expansión desordenada, técnicos y funcionarios comienzan a plantear la necesidad de un control del crecimiento urbano que contemplase integralmente el territorio, centrando la mirada en la normativa. En este sentido, Almeida Curth [23], plantea la necesidad de realizar una ley de ordenamiento territorial y uso del suelo. Esto señala las bases para la sanción del Decreto-Ley N°8.912/77 [14] que frena el desarrollo de loteos económicos, al exigir infraestructura de servicios.

Este freno que impone el Decreto-Ley N° 8.912/77 a los loteos económicos, parece dar lugar a otro "producto inmobiliario", las urbanizaciones cerradas. El desarrollo de este tipo de hábitat se sustenta en diferentes puntos. Según algunos investigadores, el tema de la seguridad es concluyente [24, 25]. Otra razón se basa en la búsqueda de un estilo de vida en contacto con la naturaleza [26].

Desde la óptica ambiental, Lacarrieu [27] plantea que la aparición de urbanizaciones cerradas induce un viraje de la naturaleza desde su estado "puro" a la condición de naturaleza domesticada y escenográfica; un proceso mediante el cual lo urbano toma cuenta de lo rural y desdibuja los límites de la aglomeración. Sumado a ello, Paiva y otros [28] realizan un diagnóstico de los distintos problemas ambientales que, a juicio del autor, genera la instalación de clubes de campo y barrios cerrados en Manzanares. La autora sostiene que estos emprendimientos impactan sobre diferentes dimensiones del ambiente: el medio biofísico, el patrimonio cultural y la organización económico-social. Esta autora establece que, si bien las urbanizaciones provocan siempre alteraciones en los ecosistemas originales, la magnitud e importancia de estas depende de cómo se realice la gestión de dichos emprendimientos. La municipalidad es el actor más importante en el ordenamiento de las mismas, pero hasta ese momento sólo actúa tímidamente. Asimismo, el trabajo detecta deficiencias en las evaluaciones de impacto ambiental y la planificación como un instrumento meramente institucional.

Paiva y otros [28] consideran que la verdadera llave que puede permitir un manejo sustentable está en la relación entre los diferentes actores. Con la dirección de los problemas ambientales, contando con la información necesaria y la gestión equilibrada de asentamiento del nuevo barrio, la solución depende del posicionamiento que tomen los diferentes actores implicados en la trama. Cuanto más activo es el papel de las ONG's ambientalistas en estos emprendimientos, es posible que la edificación de los mismos se realice con mayor equilibrio, y teniendo en cuenta las necesidades y derechos de todos los habitantes.

[21] Argentina. Provincia de Buenos Aires. Ministerio de Jefatura de Gabinete de Ministros. Decreto N° 10.081/83. Código rural. La Plata (28 de octubre de 1983).

[22] Argentina. Provincia de Buenos Aires. Ministerio de Jefatura de Gabinete de Ministros. Decreto Nº 21.891/49. La Plata (23 de septiembre de 1949). Disponible en: https://normas.gba.gob.ar/documentos/0Qa4P3H4.html.

[23] Almeida Curth D. Ley 8912: Esquema del Proceso de Elaboración en Espacios CEPA Nº 17. Buenos Aires: Espacio Editora; 1978.

[24] Blakely EJ, Snyder MG. Fortress America. Gated Communities in the United States. Washington and Cambridge (Mass.): Brookings Institution Press and Lincoln Institute of Land Policy; 1997.

[25] Roitman S, Phelps N. Do Gates Negate the City? Gated Communities' Contribution to the Urbanisation of Suburbia in Pilar, Argentina. Urban Studies [Internet]. 2011 [cited: april 15, 2024]; 48(16): 3487–3509. Available in: https://doi.org/10.1177/0042098010397395.

[26] Prévot-Schapira MF. Segregación, fragmentación, secesión. Hacia una nueva geografía social en la aglomeración de Buenos Aires. Economía, Sociedad y Territorio [Internet]. 2000 [consultado: 15 de abril de 2024]; 2(7): 405-431. Disponible en: https://doi.org710.10.22136/est002000437.

[27] Lacarrieu M. Las transformaciones urbanas y su repercusión en la vida cotidiana Nuevas políticas de lugares: recorridos y fronteras entre la utopía y la crisis. En: Welch Guerra M. (comp.). Buenos Aires a la deriva. Transformaciones urbanas recientes. Buenos Aires: Biblos; 2005. pp. 363-395.

[28] Paiva V, Gómez J, Kaplanski M, Sánchez Espiñeira A. Countries y barrios cerrados. Algunas sugerencias relativas a la gestión sustentable de estos emprendimientos. El caso de Manzanares, Pilar, Provincia de Buenos Aires. Theomai [Internet]. 2000 [consultado: 15 de abril de 2024]; (2). Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12400208.

Por otro lado, los estudios de Szajnber [6] [29], Vidal-Koppmann [30-32] y Lombardo [33] muestran cómo las urbanizaciones cerradas amplían la polaridad social en el borde metropolitano de Buenos Aires. Roitman y Phelps [25] sugieren que el desarrollo de esta tipología residencial es un factor importante en el surgimiento de un espacio dual. Sin embargo, en 2012 se aprueba la Ley de Hábitat que, de algún modo, busca controlar los mercados e instrumentos legales e impositivos del suelo urbano que van más allá del déficit de vivienda.

La localización de las urbanizaciones cerradas en el borde metropolitano de Buenos Aires en 1972 y 2012

Dentro del marco expresado en el acápite anterior, en esta investigación se reconstruyó el proceso de localización territorial de las urbanizaciones cerradas en el borde metropolitano de Buenos Aires, indagando en torno a la localización de este uso mediante la observación de las fuentes mencionadas en la metodología. La cartografía del uso del suelo "urbanización cerrada" realizada a escala del borde metropolitano de Buenos Aires en 1972 y 2012 (Figuras 1 y 2) da cuenta de que el mismo experimenta, entre esos años, un crecimiento relativo superior al 6%.

[29] Szajnberg D. La Suburbanización. Partidarios y detractores del crecimiento urbano por derrame. Buenos Aires: FADU; 2005.

[30] Vidal-Koppmann S. Segregación residencial y apropiación del espacio: la migración hacia las urbanizaciones cerradas del Área Metropolitana de Buenos Aires. Scripta Nova [Internet]. 2001 [consultado: 15 de abril de 2024]; 94(70). Disponible en: https://www.ub.edu/geocrit/sn-94-70.htm.

[31] Vidal Koppmann S. Transformaciones socio territoriales de la Región Metropolitana de Buenos Aires en la última década del siglo XX. La incidencia de las urbanizaciones privadas en la fragmentación de la periferia [tesis doctoral]. Buenos Aires: FLACSO. Sede Académica Argentina; 2008. Disponible en: http://hdl.handle.net/10469/1265.

[32] Vidal-Koppmann S. Fragmentación socio-espacial en la periferia de la región metropolitana de Buenos Aires. Journal of Latin American Geography [Internet]. 2009 [consultado: 15 de abril de 2024]; 8(1): 79-97. Disponible en: https://doi.org/10.1353/lag.0.0038.

[33] Lombardo JD. Conformación del espacio urbano y procesos de transformación en la Región Metropolitana de Buenos Aires. En: Czerny M, Lombardo JD (comp.). Procesos, transformaciones y construcción de la ciudad en la era del capitalismo global. Los Polvorines (Argentina): Universidad Nacional de General Sarmiento; 2007. pp. 43-65.

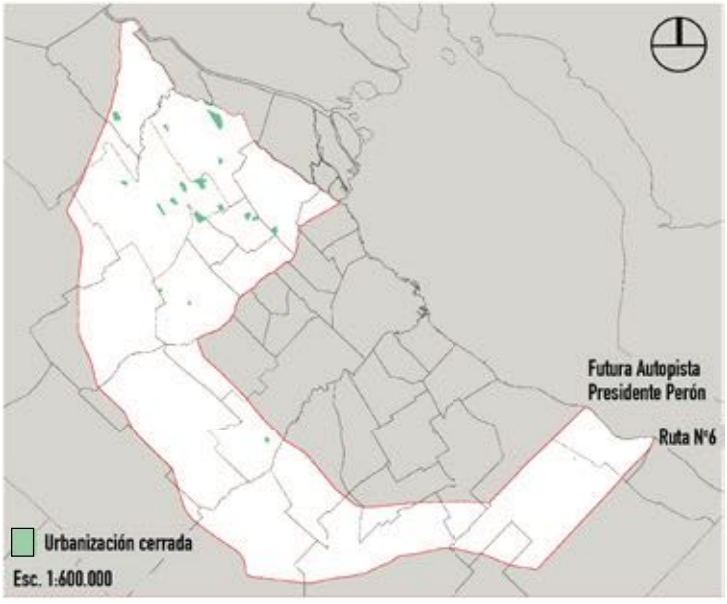


Figura 1. Mapa del uso "urbanizaciones cerradas" del borde metropolitano de Buenos Aires en 1972. Fuente: elaboración propia.

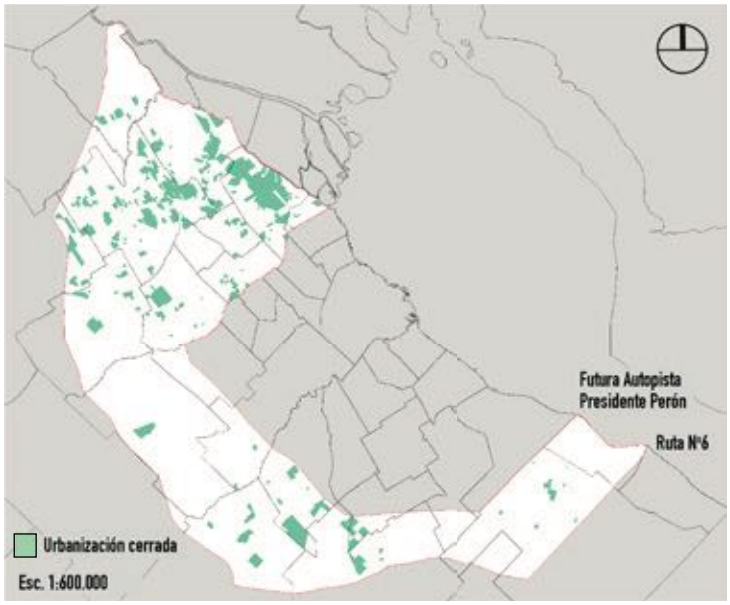


Figura 2. Mapa del uso "urbanizaciones cerradas" del borde metropolitano de Buenos Aires en 2012. Fuente: elaboración propia.

Si bien las urbanizaciones cerradas son crecimientos que se acrecientan con posterioridad a la sanción del Decreto-Ley N° 8.912/77 [14], cabe recordar que esta tipología no es nueva en el borde metropolitano de Buenos Aires. Desde los años treinta, este territorio empieza a fraccionarse con loteos periféricos: primero para la localización de viviendas de fin de semana, pero paulatinamente se hacen permanentes, tal como muestra Gómez Pintus [34].

Las primeras urbanizaciones cerradas (Tortugas en 1930 y Highland Park en 1940) están dirigidas a la clase social alta vinculada a prácticas deportivas, como el polo y la hípica. Pero es hacia fines del siglo XX cuando se produce la primera expansión de urbanizaciones cerradas asociadas al aumento de la inseguridad, y el fenómeno de descentralización residencial en las diversas tipologías de urbanización cerrada deja de ser marginal. Pasan a ser viviendas permanentes y dirigidas mayormente a las clases sociales media y media-alta [35].

Torres [19, 20] realiza mapas sociales en los que registra la "suburbanización de las élites" que tiene lugar en la década de los noventa, y muestra que ya a partir de mediados de la década de los ochenta, algunos periódicos de gran circulación, comienzan a discriminar el rubro "country clubs". En Buenos Aires, las urbanizaciones cerradas se convierten en objeto sustantivo de estudio [36, 37].

Las urbanizaciones cerradas son discontinuas respecto a la trama urbana existente y se pueden distinguir tres tipos: *country club*, urbanizaciones cerradas propiamente dichas, y los clubes de chacra. El *country club* se caracteriza por la agrupación de residencias individuales, implantadas en lotes de hasta media hectárea, en el que se comparte el equipamiento comunitario para actividades sociales y deportivas. Las urbanizaciones cerradas propiamente dichas son una variante de la primera en la medida en que los lotes de las viviendas son de hasta una hectárea, pero en este caso se disminuye el área destinada para los espacios colectivos o se integran individualmente en cada propiedad. Esta modalidad ha originado la aparición de complejos de equipamientos comunitarios privados y cerrados que sirven a varias urbanizaciones. Los clubes de chacra poseen lotes mayores a una hectárea e igualmente hacen parte de una sola agrupación.

Entre 1972 y 2012 se aprecia que el uso de urbanizaciones cerradas experimenta crecimiento en todos los partidos que forman parte del borde metropolitano de Buenos Aires. Sin embargo, lo hacen de forma desigual entre los mismos. El partido con mayor superficie del uso de urbanizaciones cerradas es Pilar. De igual modo, se puede advertir cómo su presencia se incrementa exponencialmente ente 1972 y 2012, pasando de 0,17 % a 1, 71 %. El desarrollo de este uso de suelo también es relevante en el partido de Tigre, donde alcanza el 1,65 %. En el resto de los partidos que conforman el borde metropolitano de Buenos Aires el porcentaje es inferior a 1.

[34] Gómez Pintus A. Las formas de la expansión: 1910-1950. Barrios parque y loteos de fin de semana en la construcción del espacio metropolitano de Buenos Aires [tesis doctoral]. La Plata: Universidad Nacional de La Plata, UNLP, Facultad de Arquitectura y Urbanismo; 2013. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/26621.

[35] Randado Díaz A. Aparición y auge de las urbanizaciones cerradas en el Gran Buenos Aires. Temas Americanistas [Internet]. 2010 [consultado: 15 de abril de 2024]; (25): 110-136. Disponible en: https://doi.org/10.12795/Temas-Americanistas.2010.i25.94.

[36] Svampa M. Los que ganaron: La vida en los countries y barrios privados. Buenos Aires: Biblios; 2008.

[37] Giusti M. Countries y Barrios Cerrados. Mutaciones Socio-Territoriales de la Región Metropolitana de Buenos Aires. Revista EURE-Revista De Estudios Urbano Regionales [Internet]. 2016 [consultado: 15 de abril de 2024]; 42(126): 289-293. Disponible en: https://doi.org710.7764/1946.

Conclusiones

La elaboración de una cartografía específica de urbanizaciones cerradas y el análisis del proceso de crecimiento de las mismas en el borde metropolitano de Buenos Aires entre 1972 y 2012 permiten una interpretación de sus dinámicas en curso. Mediante el examen del fenómeno de localización de esta "nueva" forma de habitar este borde metropolitano es posible visualizar desplazamientos en sus lógicas de residencialidad. La bibliografía muestra que estos bordes metropolitanos, que antes eran objeto de atención por parte de clases medias-bajas y bajas, resultan de interés también ahora para las clases medias-altas y altas.

En este sentido, el incremento de urbanizaciones cerradas entre 1972 y 2012 en el borde metropolitano de Buenos Aires plantea un cambio en la forma de ocupar este territorio. Esta orientación también abre una serie de interrogantes acerca del rol que juegan las urbanizaciones cerradas en la transformación de esta zona de estudio y sobre la cual es necesario profundizar.

Patricia López-Goyburu
Doctora, Arquitecta. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Centro de Estudios Urbanos y Regionales; Universidad de Buenos Aires, Instituto de Arte Americano e Investigaciones Estéticas "Mario J. Buschiazzo". Buenos Aires, Argentina.
E-mail: plopezgoyburu@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-2120-2758

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

La autora declara que no existen conflictos de intereses que representen riesgos para la publicación del artículo.

BY-NC-ND *Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)*

Imponente imagen pétrea del Gran Casino Nacional (1919), construido con estructura de madera, malla metálica y mortero cementoso. Fuente: Cortesía del Lic. Juan de las Cuevas Toraya.

El empleo de mallas metálicas para revestir la arquitectura de madera en La Habana, 1914-1930

The Use of Metal Mesh to Cover Wooden Architecture in Havana, 1914-1930

Ángel Manuel Álvarez-Gómez y María Victoria Zardoya-Loureda

RESUMEN: Se presentan los resultados de una investigación que tuvo como objetivo analizar el uso de las mallas metálicas en las construcciones durante las primeras décadas del siglo XX. A partir del trabajo de campo y de la búsqueda documental, aplicando el método histórico-lógico, este artículo documenta cuáles fueron las mallas más empleadas en Cuba, con qué finalidad y en qué funciones, y en específico, particulariza en cómo se emplearon en La Habana para revestir la arquitectura de madera con el propósito de modificar su apariencia. Los resultados alcanzados demuestran que esos refuerzos prefabricados fueron muy utilizados en La Habana durante el período comprendido entre el inicio de la Primera Guerra Mundial y 1930, y constituyen una visión actualizada sobre el tema pues el empleo de las mallas metálicas en las construcciones de la etapa prácticamente no ha sido abordado por la bibliografía especializada.

PALABRAS CLAVE: mallas metálicas, refuerzos prefabricados, mortero reforzado, arquitectura de madera, La Habana.

ABSTRACT: The results of a research aimed at analyzing the use of wire mesh in constructions during the first decades of the 20th century are presented. Based on field work and documentary research, applying the historical-logical method, this article documents which were the most used meshes in Cuba, for what purpose and in what functions, and specifically, how they were used in Havana to cover wooden architecture with the purpose of modifying its appearance. The results obtained show that these prefabricated reinforcements were widely used in Havana during the period between the beginning of the First World War and 1930, and constitute an updated vision on the subject since the use of metallic meshes in the constructions of that period has not been practically approached by the specialized bibliography.

KEYWORDS: metal mesh, prefabricated reinforcements, reinforced mortar, wooden architecture, Havana.

RECIBIDO: 20 mayo 2024 ACEPTADO: 31 julio 2024

Introducción

En los años de la Primera Guerra Mundial (1914-1919) se produjo un gran auge constructivo en toda Cuba, favorecido por el alza de los precios del azúcar en el mercado mundial. En ese contexto se retomaron algunas técnicas de construcción de procedencia norteamericana, que habían sido utilizadas discretamente a inicios de siglo en Isla de Pinos, territorio que por sus estrechos vínculos con los Estados Unidos a partir de la Enmienda Platt[1] , fue una especie de trampolín para la introducción de diferentes tecnologías estadounidenses, pues llegaban allí antes de que se difundiesen en Cuba, como sucedió con el empleo de mallas metálicas en estructuras portantes de hierro o madera, recubiertas luego con mortero cementoso. [1]

Las mallas metálicas no nacieron como refuerzo para las estructuras de hormigón, sin embargo, este fue su uso más difundido en Cuba, antes de que se sistematizase el cálculo del acero que necesitaba ese material. Salieron al mercado diversas alternativas de mallas, tantas como fabricantes hubo, cada una con sus especificaciones y recomendaciones de uso, divulgadas casi siempre a través de catálogos. Se promovían como un sistema patentado para "armar hormigón" y tuvieron gran aceptación por el ahorro de tiempo y de materiales que significaron. [2]

En el sector azucarero fueron utilizadas con profusión las mallas reforzadas para la realización expedita de los recintos industriales que impuso el florecimiento económico del momento. La posibilidad de levantar las naves de producción y las viviendas para los trabajadores de los centrales azucareros, agrupadas en los llamados bateyes, sin la solución habitual de ladrillos o bloques, permitió abaratar las obras en casi un cuarenta por ciento. La industria azucarera catapultó el uso de las mallas a otros sectores de la economía cubana y favoreció su diversificación. Fueron empleadas en un amplio espectro de funciones que abarcó desde sencillas viviendas hasta construcciones industriales, espigones y otras obras portuarias, edificios destinados al ocio, mercados y tiendas por departamentos.

Así, durante la primera postguerra, el empleo de las mallas metálicas se extendió a las estructuras de madera, en este caso como recurso para esconder el material leñoso, de modo que la apariencia final fuera la de una edificación de albañilería.

Dentro del período objeto de interés, la forma en que se empleó la madera evolucionó en la medida en que los modos tradicionales heredados se fusionaron con influencias foráneas, adaptándolos a las circunstancias específicas locales, y, además, para dar respuesta tanto a usos civiles, como militares y a la vivienda de diferentes estándares, compitiendo con los edificios de albañilería. Justo con esa intención, el empleo de mallas metálicas fue un recurso para continuar empleando la madera, un material ligero, de fácil elaboración y sencillo montaje, pero otorgándole una apariencia diferente.

Este artículo es un fragmento de una investigación mucho más amplia, que tuvo como propósito analizar la arquitectura de madera, construida en La Habana entre 1898 y 1930, un tema prácticamente inédito dentro de la historiografía de la arquitectura nacional. Se asumió como arquitectura de madera todo tipo de edificación, independientemente de la función a que se destinó, en las que el material fue empleado en su totalidad, con excepción de los cimientos. El hecho de que queden muy pocos vestigios de esas obras condicionó que el trabajo de campo se respaldase con una investigación teórica, a partir de la revisión de las memorias descriptivas,

[1] Carlson FA. American Settlement in The Isla de Pinos, Cuba. Geographical Review [Internet]. 1941 [consultado: 12 de mayo de 2024]; 32(1): 21-35. Disponible en: https://www.jstor.org/stable/210357.

[2] Manual Técnico Práctico para el uso de materiales metálicos e hidrófugos en Construcciones modernas de Hormigón Armado. 2da ed. New York: The General Fireproofing Company; 1920.

[1] La Enmienda Platt fue un instrumento legal incluido en la Constitución cubana de 1901, que convirtió al país en un protectorado de los Estados Unidos. Con ella se autorizaba a los EE. UU. a intervenir en la isla cuando los intereses de ambos países se vieran afectados. La enmienda excluyó a Isla de Pinos (hoy Isla de la Juventud) de los límites de la República, lo que se mantuvo hasta 1925, cuando el Tratado Hay-Quesada devolvió el territorio a Cuba.

planos, y en particular, de los detalles constructivos que contienen, como principal testimonio de los modos en que se usaron las armazones de madera. En esas búsquedas salió a la luz que las mallas metálicas, además de emplearse como refuerzo del hormigón, entre otros usos, también se destinaron al recubrimiento de la arquitectura de madera, lo que condujo a reformular algunas de las hipótesis de partida, sobre todo, porque precisamente, al quedar oculta la madera tras su vestimenta pétrea y que en muy pocos expedientes de construcción se especificara su uso, no se tenía identificado que fuesen utilizadas también en la arquitectura de madera. Fue necesario entonces, indagar sobre el empleo de las mallas metálicas en general, cómo llegaron a Cuba y cómo se combinaron con la arquitectura de madera. En este artículo se presentan los principales resultados de esta pesquisa.

Desarrollo

Las fábricas norteamericanas productoras de mallas metálicas datan de finales del siglo XIX y principios del XX. En un inicio, estaban dedicadas a la elaboración seriada de elementos de metal estampado, como tejas, canales y bajantes pluviales, veletas y pararrayos. También ofrecían revestimientos decorativos exteriores e interiores con diseños que imitaban el ladrillo, la piedra y similares, cielos rasos y mobiliario, lo necesario para "vestir" una casa. Las estructuras portantes hechas en madera o metal quedaban escondidas detrás de las láminas repujadas de sólo dos milímetros de espesor.

Al inicio, las mallas metálicas sólo se utilizaban en empeños secundarios, cercas o tabiquería de poco grosor. Pero pronto cobraron relevancia con elaboraciones más complejas del metal, en variantes estriadas, expandidas, o de espina de pez, lo que permitió e incentivó la salida al mercado de la casa de madera revestida con cemento. En este caso, el metal ayudaba a mantener la adherencia entre el material soporte y el mortero adicionado. En la medida en que el hormigón armado comenzó a utilizarse con más fuerza en el sector constructivo, las mallas comenzaron a ser concebidas como solución para el refuerzo estructural de ese material. [3]

Las mallas norteamericanas más conocidas se elaboraban en Ohio, estado situado en la región medio oeste de los Estados Unidos, que ya se perfilaba desde entonces como uno de los principales centros industriales del país. Los fabricantes de mallas metálicas inundaron el mercado cubano durante el período bélico y se sirvieron de algunas publicaciones periódicas especializadas, para anunciar las ventajas de su empleo. Esas fuentes permiten afirmar la presencia en Cuba de la Truscon Steel (Figura 1) y la compañía The Berger Mfg. Co., que vendía productos de metal de la marca Berloy desde la ciudad de Canton, también producidos en Ohio. (Figura 2)

[3] General Fireprofing Company. Herringbone houses: being a presentation of some of the advantages of cemetine construction for houses, together with mention of products of the General Fireprofing Company of Youngstown, Ohio, etc. [Internet] Published Youngstown, Ohio, The company, 1907. [Consulta: 12 mayo 2024]. Disponible en: https://archive.org/search?query=external-identifier%3A%22urn%3Aoclc%3Arecord%3A1027769676%22

Figura 1. (Arriba) Anuncio de The General Fireproofing Company. Fuente: Víctor G. Mendoza Co. [anuncio]. Revista de la Sociedad de Ingenieros. 1918.

Figura 2. (Abajo) Surtido de mallas y mobiliario industrial de las industrias Berloy. Fuente: Cortesía del Lic. Juan de las Cuevas Toraya.

De acuerdo con el presupuesto y la envergadura de las inversiones, las mallas podían ser compradas directamente en los Estados Unidos, o fabricadas en la isla, a partir de patentes norteamericanas. La G.F. Co., por ejemplo, tuvo oficinas en la calle Cuba No.3, en La Habana Vieja y empoderó a Víctor González de Mendoza como su representante exclusivo para el mercado nacional.

Llama la atención que, junto con los diferentes tipos de mallas, esas empresas comercializaban además de muebles de oficina, armarios y anaqueles de metal, las grandes estructuras de acero y las maquinarias necesitadas para la producción de azúcar de caña, un surtido aparentemente inconexo, pero relacionado de una u otra forma, con el desarrollo industrial de la isla.

Poco a poco las mallas metálicas se convirtieron en un material muy socorrido para las construcciones cubanas del primer tercio del siglo XX. Cuando en 1920 el departamento de exportación de la G.F. Co. reeditó su manual técnico, en español, fueron incluidas algunas de las principales obras hechas en Cuba con diferentes tipos de armaduras metálicas, entre ellas, la cervecería "La Tropical", la tienda por departamentos "El Encanto" de Santiago de Cuba, los espigones municipales del puerto de La Habana y la sala-teatro Politeama, situada en la Manzana de Gómez, en La Habana. [2]

El manual técnico contenía cálculos, fórmulas, tablas y recomendaciones para la selección adecuada de los refuerzos en dependencia de la función y los lugares donde debía ser empleado. Se trataba de un ábaco sencillo, pero muy práctico, destinado a ingenieros, arquitectos, contratistas y maestros de obra, interesados en el uso de las mallas en obras de construcción.

La G.F. Co. comercializaba mallas con altisonantes denominaciones en inglés: Herringbone, Self-Sentering, Trussit, entre otros, y todas fueron usadas en Cuba. Cada una tenía a su vez, un surtido de espesores y geometrías diversas en función de las cargas, luces entre apoyos, y tipo de metal, entre otros parámetros.

Mallas metálicas empleadas en Cuba

HERRINGBONE

El manual de 1907 de esta firma constituye una interesante evidencia de la versatilidad de empleo de las mallas, y, sobre todo, de cómo fue utilizándose indistintamente en edificaciones que se revistieron con las apariencias más disímiles. El catálogo exhibe el empleo de la Herringbone, en casas neoclásicas, en otras con muy diversas alusiones historicistas propias del espíritu ecléctico de entonces, y también en algunas de gran austeridad decorativa. En tal sentido merece destacarse la muy conocida Casa W. W. Willets en Highland Park, Illinois, proyectada por Frank Lloyd Wright en 1902. [3]

Probablemente haya sido la malla Herringbone, la primera empleada en Cuba cuando fue utilizada en el Hotel Burnside, en Nueva Gerona (Figura 3) y la Casa del Mar, Playa Bibijagua, (Figura 4) en Isla de Pinos en la misma fecha, por norteamericanos provenientes del estado de Nueva Inglaterra. Eran obras de madera, que con el recubrimiento de mallas y mortero cementoso se convirtieron en edificios renovados, de apariencia pétrea, algo poco común en esas localidades.

Figura 3. Antiguo Hotel Burnside en Nueva Gerona, "modernizado" con la adición de revestimiento de estuco a base de Herringbone. Fuente: Cortesía del Lic. Juan de las Cuevas Toraya.

Figura 4. Casa del Mar en Playa Bibijagua, Isla de Pinos. Fuente: Cortesía del Lic. Juan de las Cuevas Toraya.

A partir de 1914, aproximadamente, el uso de la malla Herringbone se hizo extensivo a todo el país. Debido a su estabilidad, rigidez y buen comportamiento ante la acción continuada del fuego, se empleó con éxito en cielos rasos, tabiques y revestimientos planos. Estaba formada por tiras entrelazadas, horizontales y oblicuas, una geometría que recordaba la forma de las espinas del arenque, de ahí su denominación y la esencia de su fortaleza. (Figura 5)

"Esta rigidez contribuye, además, a que mientras para otros listonados hay que colocar postes a intervalos de 30 cm, cuando se usa Herringbone pueden ponerse cada 40 cm y reducir, por lo tanto, en proporción, el número de aquellos y el gasto correspondiente a la mano de obra necesaria. La rigidez (...) ofrece también la seguridad de tener una superficie plana, y una capa uniforme de mortero." [2, pp. 86]

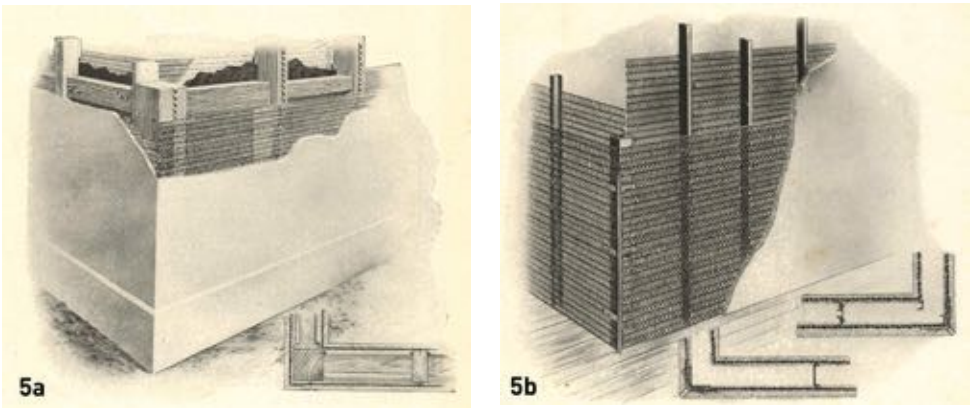


Figura 5. Detalles del empleo de la malla Herringbone en tabiques huecos (a dos caras) sobre estructuras de madera (5a) y metálicas (5b). Fuente: Herringbone houses: being a presentation of some of the advantages of cemetine construction for houses, together with mention of products of the General Fireproofing Company of Youngstown, Ohio, etc.

Según los manuales técnicos de la empresa, la transformación consistió en:

"...cambiar las paredes exteriores y en muchos casos ni esto se hace porque se las deja, y (...) se pone sobre ellas papel aislador, flejes, Herringbone y mortero, del mismo modo que (...) para la obra nueva. Esta clase de trabajos de reparación se hace cada día en mayor escala, y merece ciertamente la pena de que la estudien los arquitectos, los contratistas y los dueños de las casas, su costo varía principalmente de acuerdo con las condiciones locales de mano de obra, en todos los casos, sin embargo, el dinero gastado en un trabajo de esos constituye una inversión de primer orden." [2, p. 97]

El uso de las mallas metálicas en Cuba demostró, además, la eficiencia del Herringbone en las condiciones climáticas de las regiones tropicales, específicamente como refuerzo y protección ante el azote de eventos meteorológicos de diferente naturaleza. [1]

TRUSSIT

La armadura estriada Trussit era recomendada para la ejecución de tabiques superiores de más de cinco centímetros de espesor, cierres y cercas. Podía fijarse a los pilares y postes de las naves industriales de los centrales, teniendo el cuidado de que la dirección de los nervios coincidiera con la menor distancia entre sostenes. En caso de apoyos tubulares o perfiles de acero, los amarres utilizarían grapas o alambre recocido.

La solución de paredes armadas con malla de tipo Trussit fue muy utilizada en las casas de máquinas de los centrales Cunagua, (actualmente Bolivia), en la provincia de Ciego de Ávila (Figura 6a); Jaronú, (actualmente Brasil), en la provincia de Camagüey; y Agramonte, (actualmente Ignacio Agramonte), en Florida, provincia de Camagüey (Figura 6b).

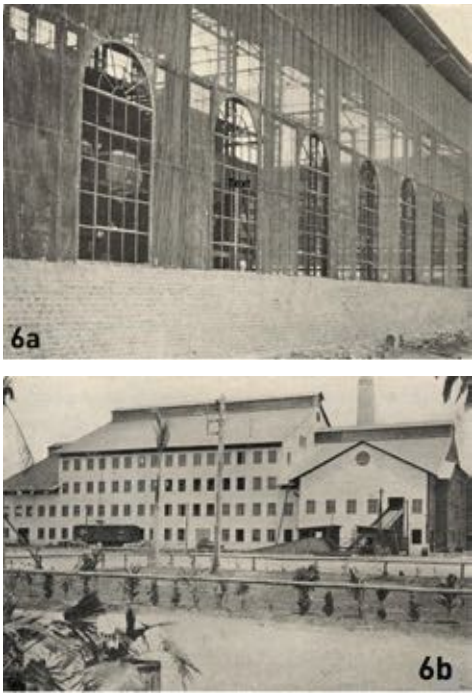


Figura 6. Ejemplos de paredes hechas con mortero a base de Trussit: Construcción del central Cunagüa (6a) y central Agramonte en fase de terminación (6b) Fuente: Manual Técnico Práctico para el uso de materiales metálicos e hidrófugos en Construcciones modernas de Hormigón Armado.

En sus respectivos bateyes, sin embargo, su uso quedó limitado a la realización de detalles decorativos, tabiquería y obras menores. No se han encontrado casas de madera recubiertas en su totalidad con malla metálica, como era habitual en algunas regiones del norte de los Estados Unidos.

Como excepción, el batey del central Cunagua reservó la tecnología *made in USA* para ejecutar los revestimientos interiores de la vivienda de su administrador general, Antonio González de Mendoza, construida entre 1918 y 1919, a un costo aproximado de unos 60 mil pesos. La casa contaba con diecisiete habitaciones, un amplio salón-recibidor y era conocida por ser de madera por fuera y de cemento por dentro, debido a la colocación de mortero sobre sus tabiques resueltos con malla metálica tipo Trussit. [4]

SELF- SENTERING

La armadura Self-Sentering podía emplearse en el armado de techos, forjados planos y abovedados expuestos a sobrecargas ordinarias y también en la fabricación de depósitos de agua. El mortero de terminación se colocaba directamente sobre el acero autoportante, sin necesidad de entablado previo.

Fueron utilizadas en los arcos decorativos que sirvieron como elemento integrador de todos los edificios componentes del batey Jaronú, entre ellos, los antiguos barracones, el hotel, las casas de los empleados y colonos, e incluso, en los balcones de la propia vivienda del administrador del central. (Figura 7)

Figura 7. Antigua fonda y barracones del central Jaronú. Frontón realizado sobre una estructura portante de madera a la que se adosaba la malla norteamericana del tipo Self-Sentering. Fuente: Cortesía de Gerson Herrera Pupo.

[4] Díaz González M. Fragmentos-Diarios. Central Jaronú. Camagüey, Cuba [Internet]. 29 de mayo de 2009 [consultado: 12 de mayo de 2024]. Disponible en: https://maitediaz.wordpress.com/2009/05/29/central-jaronu-camaguey-cuba/.

En la actualidad esos forros se conocen popularmente como "estructuras de ferro-cemento" aun sabiendo, como afirma Gerson Herrera Pupo, que en esencia se trata de una tecnología diferente:

> "En el central Brasil los frontones triangulares sustentados por tres arcos, a modo de arco de triunfo, se desarrollan a partir de una estructura soportante de madera con un cierre de malla metálica recubierta con mortero cementoso.
>
> La fragilidad de las mallas norteamericanas con respecto al resto de la edificación ha provocado que el deterioro comience generalmente por los frontones. En cuanto el agua penetra y la malla queda expuesta a la intemperie se acelera su oxidación, y con ello, el menoscabo casi inmediato de los elementos estructurales de madera, que son generalmente los más dañados."[2]

Una solución análoga se ha encontrado también en los cierres verticales de las cinco barracas destinadas a los obreros temporales del central Senado, (Noel Fernández, Camagüey), construido en 1915 cerca del poblado de Minas[3].

HY-RIB

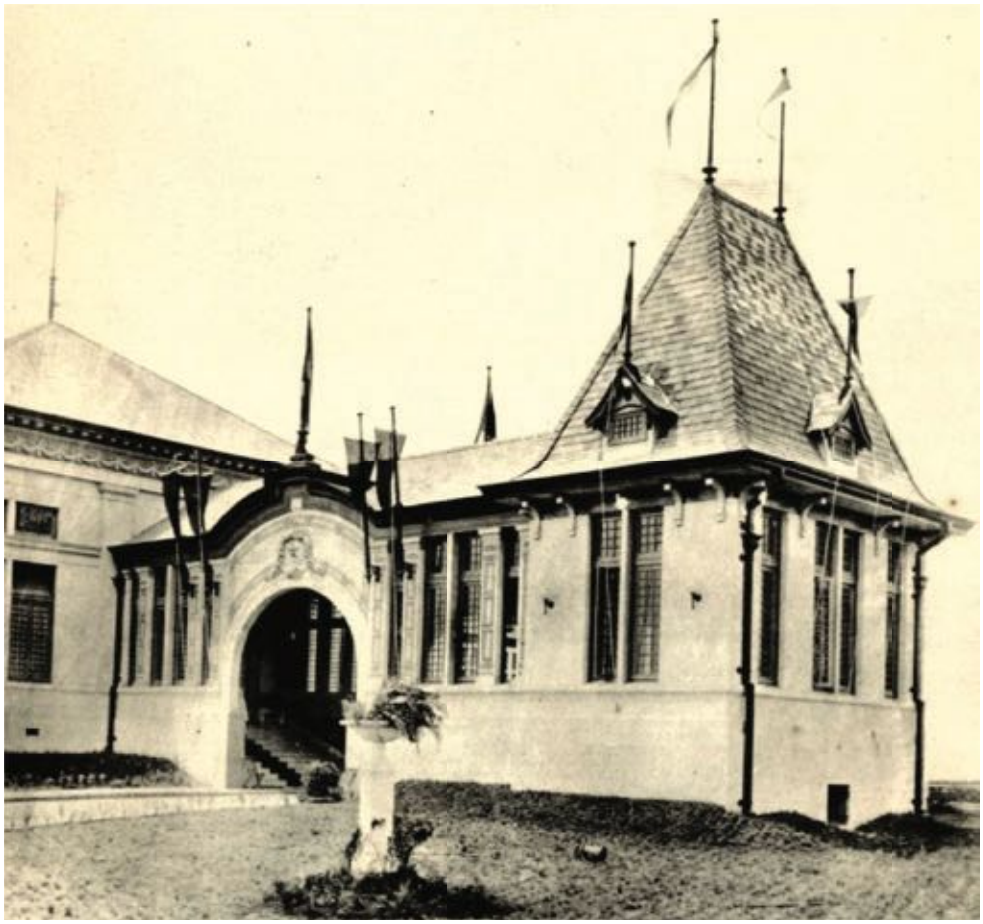
La malla denominada Hy-Rib, a diferencia de las anteriores, era fabricada por la Truscon Steel Co. en Ohio, EE.UU. Fue la utilizada para ocultar la madera estructural del Gran Casino Nacional, levantado en 1919 en los alrededores del campamento Columbia de Marianao, en La Habana, a solicitud de la Compañía de Construcciones y Urbanización, representada a tal efecto por José Ricardo Martínez[4]. (Figura 8)

---

[2] Entrevista al Dr. Gerson Herrera Pupo, Profesor Titular e investigador de los bateyes, asentamientos aislados y colonias de la actual provincia de Camagüey. Fecha 09 de marzo de 2016.

[3] Entrevista al Dr. Gerson Herrera Pupo, Profesor Titular e investigador de los bateyes, asentamientos aislados y colonias de la actual provincia de Camagüey. Fecha 09 de marzo de 2016.

[4] José Ricardo Martínez fue decano de la Facultad de Ciencias y Letras en la década de los años veinte, a la que pertenecía la carrera de Arquitectura. Martínez hizo varios de los mejores edificios de la Quinta de Salud La Covadonga.



[5] El Casino de la Playa. Colegio de Arquitectos. 1930; 14(8): 13-16.

[6] Expediente promovido por el Sr. José Ricardo Martínez en solicitud de licencia para construir un edificio de madera y tejas en la Ave. Central, entre 14 y 16, manzana 37, del reparto Parque de Residencias, barrio La Playa. ANC. Fondo de Urbanismo. Expediente 402. Caja 61. 1919.

[7] El Casino de la Playa. Social. 1920; 5(6): 52-55.

Figura 8. Entrada cochera lateral del Gran Casino Nacional, Arq. Rafael Goyeneche, 1919. Fuente El Casino de la Playa. Social. 1920; 5(6).

El casino se construyó a partir de cimentaciones de concreto, estructura de madera con malla metálica, revestida con arena y cemento y enlucidos de masilla y yeso, fachadas hechas con materiales ligeros y cubiertas de fibrocemento con fuertes pendientes [5]. Entre sus gruesos horcones de soporte, anclados a la zapata, se colocaron montantes de menor sección, para conformar los entramados de las paredes, mientras la cubierta se trabajó con tres tipos de armaduras diferentes, para cubrir luces de 6, 10 y 15 m, colocadas en coincidencia con los pilares.

La estructura terminada fue revestida con la malla Hy-Rib y mortero, empleando una mezcla de uno de cemento y tres de arena, para evitar que hubiera demasiada contracción en la mezcla por exceso de cemento [6]. De acuerdo con los catálogos de los fabricantes norteamericanos se recomendaba tener "...especial cuidado que todo quede bien clavado. Después de haber acabado la capa exterior, se revocará la cara interior con mezcla en las proporciones iguales a las de la primera capa." [2, p. 97]

La apariencia pétrea del casino favoreció su aprobación en 1919, hecho insólito, por encontrarse dentro del reparto Parque de Residencias y Diversiones de la Playa de Marianao, donde la madera no estaba permitida. Sobre la superficie resultante se colocaron los adornos prefabricados propios del eclecticismo que imperaba entonces, tal y como habitualmente se procedía en las obras de albañilería. En junio de 1920, la revista Social le dedicó un artículo a esta edificación en el que no solo se elogió su belleza y que "ha sabido aunar confort y elegancia de manera admirable", sino, además, que fue "hecho en brevísimo tiempo" [7, pp. 20-25], rapidez que fue posible precisamente gracias al empleo de la malla reforzada.

Años más tarde, en 1928, justo esa malla permitió que la constructora norteamericana Schultze and Weaver desmontara las decoraciones del arquitecto Rafael Goyeneche, ya envejecidas, y procediera a modernizar la instalación con una nueva entrada cochera adornada con el conocido motivo de Palladio y paños de cristal de gran talla, realizada también como una falsa escenografía cementosa. [7]

El uso de las mallas metálicas constituye un interesante capítulo en la historia de las construcciones cubanas. La moda de "vestir la madera", que comenzó siendo una práctica vinculada a los edificios públicos de alto presupuesto: hoteles, casinos y clubes; con el tiempo llegó a formar parte de los decorados escenográficos en los palacetes de la mediana burguesía, hasta convertirse en algo habitual para la protección de la madera en las zonas húmedas de viviendas modestas. (Figura 9)

Figura 9. Las mallas metálicas como solución protectora de los elementos leñosos en las zonas húmedas de las viviendas. Propietario: Ramón Campos. Facultativo: Joaquín Codina. Marianao, 1920. Fuente: Cortesía del Arq. Enrique Alonso.

Al contrario de lo que pudiera suponerse, si las mallas se colocan correctamente, y se da un adecuado tratamiento al mortero cementoso, que evite la entrada del agua a través de la superficie porosa del cemento e impida la oxidación del metal, la vida útil de la madera revestida con mallas metálicas puede rebasar un siglo, como lo demuestran algunos de los ejemplos estudiados.

Con la aparición de nuevos materiales de construcción, que simplificaron aún más la acción de revestir las estructuras de madera, las viejas técnicas de esconder el material con mallas metálicas se fueron apagando. Así, las novedosas placas o paneles de diferentes espesores, que combinan el cemento y las fibras de refuerzo (*cement board* y similares), o los de yeso estándar o mejorados, con propiedades hidrófugas, ignífugas, entre otras (Pladur, panel Rey, Aquapanel de Knauf, etc.), sustituyeron a los sistemas denominados húmedos, por soluciones secas. De igual forma, en la medida en que se fueron perfeccionando los cálculos estructurales, el uso de las mallas como refuerzos para armar el hormigón pasó a un segundo plano.

Conclusiones

Las mallas metálicas fueron empleadas con profusión en Cuba a inicios del siglo XX, lo que permitió agilizar el proceso constructivo de edificaciones para diferentes usos, en particular las vinculadas con la producción azucarera, una actividad que tuvo gran auge en esa etapa.

Entre los diversos usos de las mallas metálicas estuvo el de enmascarar los esqueletos de madera para lograr una textura pétrea a la que se le adosaba los ornamentos prefabricados y acabados en boga. Entre otras terminaciones se generalizó la colocación de cerámica vitrificada en baños y cocinas, solución idónea para que las zonas húmedas de las edificaciones de madera, en particular los servicios sanitarios, pudieran estar dentro de las casas.

Fue tan similar la apariencia de esas construcciones de madera revestidas con el auxilio de las mallas de aquellas construidas con materiales pétreos, que se dificulta identificarlas a simple vista. La información documental y lo que ha salido a la luz tras derrumbes y demoliciones constituyen las principales evidencias de la certeza de su uso. De modo que se exponen los resultados iniciales de una investigación que deberá ampliarse, no solo para tener un mayor conocimiento sobre la historia de las construcciones en Cuba, sino, además, por su utilidad para la reparación de esas edificaciones ya centenarias, en las que fueron empleadas las mallas metálicas, y también como posible solución constructiva que pudiera ser retomada, en circunstancias que lo ameriten.

Ángel Manuel Álvarez-Gómez
Ingeniero y Arquitecto, doctorando del programa de Arquitectura, Facultad de Arquitectura, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae, La Habana.
Email: angelo_toledo2004@yahoo.es
https://orcid.org/0000-0002-0368-6226

María Victoria Zardoya-Loureda
Arquitecta, Doctora en Ciencias Técnicas, Profesora Titular Consultante, Facultad de Arquitectura, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae, La Habana, Cuba. Miembro de la Comisión Nacional de Monumentos.
E-mail: marivizardoya@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-2692-7467

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses que representen riesgos para la publicación del artículo.

DECLARACIÓN DE LA CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES:

Ángel Manuel Álvarez-Gómez: Conceptualización; curación de datos; investigación; metodología; redacción, revisión y edición del manuscrito.

María Victoria Zardoya-Loureda: Conceptualización; curación de datos; investigación; metodología; redacción, revisión y edición del manuscrito.

BY-NC-ND *Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)*

Estudiantes de la asignatura TIP I, Curso 2023, mostrando sus soluciones de diseño. Fotografía: Alexis J. Rouco, 2023.

Estrategias didácticas para elevar el rendimiento académico en asignaturas de diseño de primer año de Arquitectura

Didactic Strategies to Raise Academic Performance in First -Year Architecture Design Subjects

Alexis J. Rouco-Méndez, Mabel R. Matamoros-Tuma y Jorge L. Suárez-Alfonso

RESUMEN: Es común que el estudiante de arquitectura presente ciertas dificultades para solucionar los problemas que plantean las asignaturas de diseño en las etapas iniciales de la formación. La investigación que se presenta tuvo el objetivo de proponer medidas para atenuar estas dificultades, mediante: el diagnóstico de las deficiencias de los estudiantes en la primera asignatura de diseño; el estudio de experiencias precedentes; el diseño de estrategias didácticas y su aplicación en la siguiente asignatura de diseño (TIP I); y el análisis comparativo de los resultados de ambas. Las estrategias se aplicaron en uno de los grupos de primer año de la carrera de Arquitectura y Urbanismo de la Facultad de Arquitectura de la Cujae en el curso 2023, concluyéndose que su aplicación incidió favorablemente tanto en el proceso, como en las soluciones finales de los estudiantes, en comparación con la asignatura precedente, lo cual se reflejó también en sus valoraciones personales.

PALABRAS CLAVE: enseñanza del diseño arquitectónico, estrategias docentes, taller de diseño, taller integrado de proyecto

ABSTRACT: It is common for architecture students to have certain difficulties in solving the problems posed by design subjects in the initial stages of their training. The research presented here had the objective of proposing measures to mitigate these difficulties, through: the diagnosis of students' deficiencies in the first design subject; the study of previous experiences; the design of teaching strategies and their application in the following design subject (TIP I); and the comparative analysis of the results of both. The strategies were applied in one of the first-year groups of the Architecture and Urbanism degree at the Cujae Faculty of Architecture in the 2023 academic year, concluding that their application had a favorable impact both on the process and on the students' final solutions, compared to the previous subject, which was also reflected in their personal assessments.

KEYWORDS: architectural design education, teaching strategies, design workshop, integrated project workshop

RECIBIDO: 28 agosto 2024 ACEPTADO: 27 septiembre 2024

Introducción

Existen múltiples enfoques teóricos acerca de los factores que intervienen en el diseño arquitectónico, reconociéndose en casi todos, la cualidad de integrar componentes de muy diversa índole entre ellos, los funcionales, los técnico-económicos, los culturales y los ideológicos [1]. Sin embargo, la distinción de tales factores tiene, fundamentalmente, un valor instrumental [2], puesto que se integran en un todo indivisible, otorgándole al producto (la obra) una vida propia, que trasciende a sus componentes. Esta parece ser una dificultad clave en la enseñanza del diseño, que ha conducido desde la década de los años 60 hasta la actualidad, a la constante búsqueda de metodologías y procedimientos [3-8], que permitan abarcar la complejidad de un proceso que, como el arte, difícilmente puede ser definido en su totalidad.

En la práctica académica, una de las soluciones que se ha dado a tal dificultad ha sido la de considerar el taller de diseño en arquitectura como el núcleo en el que se integran las diferentes disciplinas, con la participación de docentes del resto de las asignaturas que conforman el pénsum académico, lo cual se constata en experiencias aplicadas por numerosos colectivos universitarios a nivel internacional [9].

En el caso de la formación de arquitectos en el ámbito nacional, este propósito ha sido una constante en los sucesivos planes de estudio desde los años 80, lo que ha conducido a la adopción de diversas estrategias para lograrlo [10]. A partir de esa experiencia acumulada, el Plan de Estudios E, que es el vigente para las cuatro instituciones del país en que se imparte la carrera de Arquitectura y Urbanismo, pone énfasis en este aspecto formativo, aunque se especifica que cada centro tiene libertad en el modo de llevarlo a cabo, lo que se evidencia en la conformación de mallas curriculares propias.

A diferencia de las escuelas de Las Villas, Camagüey y Oriente, el currículo propio en La Habana introdujo, como parte de la disciplina de Diseño, una nueva asignatura denominada Taller Integrado de Proyecto (TIP), que en los cuatro primeros semestres de formación (identificados como periodos en el nuevo Plan) se imparte como asignatura corta, a continuación de la asignatura de diseño del periodo. En los dos últimos años de la carrera, estos talleres cuentan con mayor número de horas, pues sustituyen –o se convierten– en las únicas asignaturas de diseño, en tanto en el octavo (último) periodo, tiene lugar el Ejercicio de Culminación de Estudios (ECE) [11]. Con esto, parece quedar explícita la intención de remarcar la cualidad de "integral" del proyecto de arquitectura, como pilar fundamental en la concepción del plan vigente. (Tabla 1)

[1] López E, Bancrofft R. Criterios metódicos para el análisis y desarrollo de unidades funcionales en arquitectura. Arquitectura y Urbanismo. 1983; 4(1-2): 109-119.

[2] Lápidus Mandel L. Diseño arquitectónico. La Habana: Ediciones Ministerio de Educación Superior; 1984.

[3] Broadbent G. Diseño arquitectónico. Arquitectura y Ciencias Humanas. Barcelona: Gustavo Gili; 1976.

[4] Rowe P. Design Thinking. Cambridge (Massachusetts): The MIT Press; 1998.

[5] Santa Cruz RV, Martínez MC. Estrategias de enseñanza en el Taller de Diseño Arquitectónico. Un abordaje interpretativo del Master Plan en el Taller Vertical de Diseño Arquitectónico "A" de la FAUD – UNMDP. Revista Entramados - Educación y Sociedad [Internet]. 2017 [consultado: 7 de agosto de 2023]; 4(4): 121-133. Disponible en: https://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/entramados/article/view/2328.

[6] Scanavino G. Espacios de aprendizaje. Sistema de objetos aplicados a la arquitectura educativa contemporánea. Anales de Investigación en Arquitectura [Internet]. 2022 [consultado: 7 de agosto de 2023]; 13(1): 14 p. Disponible en: https://doi.org/10.18861/ania.2023.13.1.3330.

[7] Covarrubias-Flores CA, Melchor-Meza JR. Análisis comparativo de estrategias docentes en procesos de aprendizaje de la arquitectura. Caso de estudio en la Universidad Autónoma de Sinaloa. Referencia Pedagógica [Internet]. 2022 [consultado: 7 de agosto de 2023]; 10(2): 263-277. Disponible en: https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308.

[8] Jiménez Cavieres R, Martínez Ruiz R, Valencia Palacios M. Docencia virtual en taller de diseño arquitectónico en pandemia. DU & P: revista de diseño urbano y paisaje [Internet]. 2023 [consultado: 14 de agosto de 2024]; 15(43): 29-41. Disponible en: https://dup.central.cl/dup_43/rodolfo_jimenez.pdf.

[9] Batistello P, Cybis Pereira AT. El aprendizaje basado en competencias y metodologías: activas: aplicando la gamificación. Arquitectura y Urbanismo [Internet]. 2019 [consultado: 23 de agosto de 2023]; 40(2): 31-42. Disponible en: https://rau.cujae.edu.cu/index.php/revistaau/artice/view/205.

[10] Argüelles Otero RM, Rodríguez Cárdenas A, Quiroz Alfonso F. Experiencias en la aplicación del Plan de Estudios D en la carrera de Arquitectura. UCLV. Arquitectura y Urbanismo [Internet]. 2012 [consultado: 23 de agosto de 2023]; 33(2): 120-124. Disponible en: https://rau.cujae.edu.cu/index.php/revistaau/artice/view/205.

[11] Matamoros Tuma MR, Morales Camacho LY. El ejercicio de culminación de estudios en la carrera Arquitectura y Urbanismo: una reflexión oportuna. Arquitectura y Urbanismo [Internet]. 2022 [consultado: 17 de septiembre de 2023]; 43(3): 105-113. Disponible en: https://rau.cujae.edu.cu/index.php/revistaau/article/view/715.

Tabla 1. Plan de Estudios E. Asignaturas de la disciplina de Diseño del currículo propio de la Facultad de Arquitectura, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae.

	AÑOS			
PERIODO	PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO	CUARTO
1	Diseño I	Diseño III	TIP V	TIP VII
	TIP I	TIP III		
2	Diseño II	Diseño IV	TIP VI	ECE
	TIP II	TIP IV		

Fuente: Elaborado por los autores a partir del Plan de Estudios E.

Este plan, que entró en vigor escalonadamente en las diferentes universidades del país, se implementó en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de La Habana (Cujae) en 2020, en medio de las restricciones impuestas por la incidencia de la pandemia de COVID-19. Al parecer, esta circunstancia afectó su ejecución en los inicios, y trajo como consecuencia que una medida novedosa como la introducción de los TIPs, causara cierta incertidumbre dentro del claustro docente, por lo que este asunto ha estado desde entonces en el centro de atención en diferentes encuentros metodológicos efectuados.

Con estos antecedentes, a inicios del año 2023, se realizaron acciones para perfeccionar la implementación de las asignaturas de diseño del primer año de la carrera[1], entre ellas, Diseño I y TIP I. Para ello, se tuvo en cuenta la experiencia inmediata anterior, así como el desarrollo de la enseñanza en primer año en décadas precedentes. Aunque estas dos asignaturas conforman una unidad, el centro de atención de esta investigación estuvo dirigido hacia la asignatura integradora del primer semestre, TIP 1, que al igual que el resto de su tipo, requiere de acciones metodológicas específicas por razones de muy diversa índole, incluidas ciertas falencias del propio plan, y otras externas al proceso, relacionadas con limitaciones económicas y de recursos del momento en que se lleva a cabo la experiencia.

El texto del plan de estudios no especifica cómo se deben desarrollar los TIPs, por lo que el colectivo metodológico de la carrera emitió con posterioridad algunas pautas para su implementación, las que se resumen seguidamente. Se previó que estas asignaturas integradoras de proyecto se realizaran en pequeños grupos de estudiantes (entre 10 y 15), y que los alumnos debían seleccionar a un tutor dentro de una lista dada por el departamento docente. Se planeó que adoptara un modelo tutorial de trabajo, mediante encuentros programados, diferenciándose del taller de diseño convencional. Se estipuló también que el TIP I debía desarrollarse en un tiempo concentrado de aproximadamente cuatro semanas, sin otras asignaturas en paralelo, aunque supone que deba integrar los conocimientos y habilidades adquiridos por los estudiantes en las asignaturas de las distintas disciplinas de la etapa precedente. Otra característica consiste en que su evaluación estaría a cargo de tribunales, conformados por profesores de diferentes disciplinas y de cualquier nivel de enseñanza, sin la presencia del tutor, aunque éste debería emitir por escrito un aval en el que se reflejaran sus opiniones sobre el desempeño del estudiante.

[1] Bajo la dirección metodológica de la Arquitecta Mabel R. Matamoros Tuma, Dra. C., Profesora Titular- Emérita.

En un análisis preliminar de los resultados de los últimos cursos, se pudieron observar algunas deficiencias en la implementación de la primera asignatura integradora, lo que motivó el desarrollo de la investigación que se presenta. El estudio se centró en la búsqueda de herramientas metodológicas para mejorar el proceso en general, y elevar la calidad de los resultados de los estudiantes, sin cuestionar la filosofía según la cual el plan de estudios vigente concibe los talleres integradores de proyecto, ni su organización.

Para ello, se partió de plantear ciertas interrogantes que estaban relacionadas con insuficiencias observadas en el rendimiento de los estudiantes en la asignatura Diseño I que podrían repercutir sobre el desarrollo de TIP I, entre ellas: ¿cómo lograr que el estudiante pueda integrar los conocimientos adquiridos hasta el momento, para resolver con éxito un problema de diseño de baja complejidad en un tiempo relativamente corto? ¿cómo lograr que el estudiante pueda comunicar correctamente sus soluciones de diseño? ¿qué medidas podrían contribuir a adquirir habilidades y una mejor comprensión del proceso de diseño? ¿qué acciones acometer para que el alumno aprenda a evaluar sus resultados personales y los de sus compañeros? En esencia, la investigación estuvo dirigida a contribuir al perfeccionamiento metodológico de la asignatura TIP I, aunque sus resultados podrían ser válidos para otros talleres similares.

Las respuestas a estas interrogantes condujeron al planteamiento de ciertas estrategias didácticas, y a su implementación en uno de los cuatro talleres de primer año[2] de la Facultad de Arquitectura de la Cujae, en el curso 2023.

Materiales y métodos

La investigación se desarrolló en seis etapas, en las que se emplearon diversos métodos, de acuerdo con la naturaleza de los problemas abordados. El procedimiento general tuvo como fundamento la definición cualitativa de las principales deficiencias observadas en la asignatura Diseño I, con la finalidad de elaborar estrategias didácticas que impidieran que se repitieran en la siguiente asignatura de diseño (TIP I), y con ello, garantizar mejores resultados en esta última.

ETAPA 1. Definición de los antecedentes del problema, para lo cual se analizaron los lineamientos que estipula el Plan de Estudios E en relación con la asignatura TIP I, en cuanto a sus objetivos y alcances. Esta parte de la investigación se complementó con el estudio del contexto dentro del cual se desarrollaría esta asignatura en el año 2023, y en particular, la asignatura Diseño I, que le antecede, así como el resto de las asignaturas de otras disciplinas que corrían en paralelo.

[12] Plan de Estudios E. Carrera: Arquitectura y Urbanismo. La Habana: Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría; 2019.

ETAPA 2. Diagnóstico de la situación de partida. El diagnóstico se realizó a partir de una valoración cualitativa del proceso y de los resultados que se obtuvieron en la asignatura Diseño I, con el objetivo de detectar las principales deficiencias que presentaron los estudiantes en la realización de los ejercicios, y que podrían constituir un obstáculo de inicio para el buen desarrollo de la asignatura TIP I, objeto de este estudio. Este diagnóstico se realizó a sólo uno de los talleres del año.

ETAPA 3. Definición de las variables objeto de estudio, las cuales se derivaron de los resultados del diagnóstico realizado, mediante procesos de análisis y síntesis.

ETAPA 4. Elaboración de las bases teóricas y conceptuales para el planteamiento de las estrategias didácticas a aplicar en la asignatura TIP I. En esta etapa de la investigación se emplearon métodos teóricos que partieron de la búsqueda, análisis y procesamiento de información procedente de diversas fuentes internacionales, atendiendo a la estructura de variables definidas con anterioridad.

ETAPA 5. Diseño e implementación de las estrategias didácticas para elevar el rendimiento de los estudiantes en la asignatura TIP I de primer año en el curso 2023. El diseño de las estrategias se realizó mediante procesos de análisis y síntesis de la información derivada de las bases teóricas y conceptuales elaboradas, siguiendo la estructura de variables definidas en etapas anteriores de la investigación. La implementación, al igual que el diagnóstico, se aplicó en las clases de uno de los cuatro talleres en que se dividió el grupo de primer año.

ETAPA 6. Valoración de los resultados de la aplicación de las estrategias didácticas en la asignatura TIP I. En esta evaluación se emplearon métodos de la investigación cualitativa, mediante los procesos de observación, análisis y comparación de los resultados de TIP I en relación con su antecesora (Diseño I).

[2] Docentes- tutores del taller: MSc. Arq. Alexis J. Rouco Méndez, Profesor Auxiliar, y Arq. Jorge L. Suárez Alfonso, Adiestrado.

Resultados

Antecedentes

El Taller Integrado de Proyecto I (TIP I), de acuerdo con el Plan de Estudios E implementado en la Cujae, tiene el objetivo de "expresar en la solución de un espacio creado a escala real, para una actividad determinada, la integración con el entorno físico-espacial, natural y de la sociedad, locales y globales" [12, p. 26]. Como primera experiencia de este tipo, el estudiante deberá enfrentarse a la solución de un problema genérico específico, en un contexto y unas circunstancias dadas, sin modificar el lugar y garantizando la satisfacción de las necesidades de un determinado número de personas. Requiere creatividad e innovación, a partir del dominio del espacio, la racionalidad constructiva y las cualidades expresivas de los materiales a emplear. Las soluciones dadas deben ser amigables con la mayor cantidad de usuarios y permitir su uso con autonomía, seguridad y bienestar. [12]

La asignatura Diseño I, que le sirve como precedente inmediato, se enfoca hacia la comprensión del espacio como dominio especifico de la arquitectura y el urbanismo, lo que representa cierto cambio respecto a la enseñanza en los planes de estudio anteriores, en que este tema se trataba más adelante. Particularmente en el curso objeto de estudio, 2023, la asignatura se estructuró en cuatro temas, a saber: introducción al estudio del espacio, introducción a la teoría del color, el diseño en el espacio bidimensional, y el diseño en el espacio tridimensional. Cada uno de estos temas planteó al estudiante un problema a resolver, que podía componerse de uno o varios ejercicios cortos teórico- prácticos. En esencia, esa asignatura continúa la experiencia de la enseñanza del Diseño Básico de planes precedentes.

Para la implementación de Diseño I, se tomaron un grupo de medidas metodológicas enfocadas en la formación de los docentes, que en su mayoría eran de muy corta experiencia. Entre ellas, se realizó el curso de posgrado "Laboratorio metodológico para la enseñanza del diseño"[3] , se actualizaron los materiales didácticos, y se pusieron al frente de cada taller a dos docentes, uno de mayor experiencia junto a otro más joven. Los resultados de estas acciones permitieron que el desarrollo del proceso alcanzara un nivel satisfactorio en los cuatro grupos participantes (Figura 1). A pesar de ello, y en aras del perfeccionamiento continuo de la enseñanza, se consideró oportuno conocer más a fondo aquellos aspectos que debían ser mejorados, no solo para el desarrollo de la propia asignatura, sino para la siguiente, el TIP I.

Figura 1. Actividad de seminario de evaluación del ejercicio conclusivo de Diseño I, Curso 2023. Docentes: Alexis J. Rouco y Jorge L. Suárez. Fotografía: Alexis J. Rouco, 2023.

Un factor externo que parece afectar el desarrollo del TIP I, se relaciona con el diseño del plan de estudios vigente, que plantea objetivos muy ambiciosos a lograr por la asignatura sin que se planifiquen contenidos específicos que preparen al estudiante para cumplir dichas metas, lo que limita el propósito de "integrar" que está en su esencia. Esto se evidencia en que: a) los contenidos de la asignatura precedente (Diseño I) no le brindan al estudiante suficientes herramientas para resolver el ejercicio planteado en la asignatura integradora, b) las asignaturas de otras disciplinas de la especialidad planificadas en esa primera etapa del primer semestre (Expresión Gráfica para la Arquitectura y el Urbanismo I, Introducción a la Profesión, y Acondicionamiento Ambiental I) no están enfocadas hacia el logro de ese objetivo, y c) el resto de las asignaturas que reciben los estudiantes en ese periodo (Filosofía y Sociedad, Matemática I y Educación Física I) no aportan conocimientos específicos para el desarrollo del TIP I.

[3] Curso de Postgrado "Laboratorio metodológico para la enseñanza del diseño". Profesores: Dra. C. Arq. Mabel R. Matamoros Tuma y MSc. Arq. Alexis J. Rouco Méndez, impartido entre febrero y mayo de 2023, en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae.

Diagnóstico de la situación de partida (asignatura Diseño I, curso 2023)

Tal como se ha expresado, durante la realización de los trabajos prácticos desarrollados en Diseño I, se detectaron ciertas deficiencias en el rendimiento de los estudiantes, lo que condujo a los autores a la realización de valoraciones más detalladas de la situación, a partir del análisis crítico del proceso y de los resultados al finalizar la asignatura. Esta pesquisa, que sólo se aplicó en uno de los cuatro talleres de primer año, permitió detectar que los estudiantes, en sentido general:

- Carecían de habilidades para administrar su tiempo, lo que generaba retrasos en cada etapa, limitando también el logro de resultados superiores.
- Demostraron deficiencias en la auto preparación y en la búsqueda de información complementaria.
- Presentaron dificultades para la fundamentación conceptual de sus soluciones de diseño y para actuar de acuerdo con esto.
- Ofrecían cierta resistencia al análisis de la solución a través del estudio comparativo de variantes, y a la elaboración de maquetas físicas.
- Mostraron no tener suficientes herramientas para realizar valoraciones objetivas sobre sus resultados individuales y los del colectivo.

En cuanto a la comunicación de los resultados, los estudiantes:

- Presentaron algunas dificultades en el dominio del idioma, el lenguaje técnico y la expresión oral.
- Carecían de habilidades para organizar sus ideas de manera lógica y coherente en las presentaciones orales.
- Evidenciaron tener dificultades para la representación gráfica de las soluciones.

Estas deficiencias limitaron en alguna medida el logro de soluciones de mayor riqueza formal, afectaron la dinámica de las sesiones de taller en cuanto a los análisis críticos sobre el proceso y sobre los resultados que debían producirse, y debilitaron el establecimiento consciente de vínculos entre los aspectos teóricos y los prácticos.

Si bien se reconoce que los estudiantes del taller objeto de estudio tenían muy poca experiencia en la solución de problemas de diseño, y las deficiencias antes referidas son habituales a ese nivel, no es menos cierto que la implementación de ciertas medidas podría favorecer la adquisición de competencias para un mejor rendimiento docente del estudiante de arquitectura. Esta experiencia estuvo enfocada en el perfeccionamiento de las acciones metodológicas para lograr ese objetivo.

[13] Meneses Urbina D. Docencia y docentes de diseño arquitectónico. Revista de Investigación [Internet]. 2011 [consultado: 6 de agosto de 2023]; 4(2): 37-48. Disponible en: https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/am720.500.11839/779/1/19066951-2011-2-AR.pdf.

[14] Dreifuss Serrano C. Enseñanza-aprendizaje en el taller de diseño. Limaq [Internet]. 2015 [consultado: 7 de agosto de 2023]; (1): 67-92. Disponible en: https://doi.org/10.26439/limaq2015.n001.354.

[15] Covarrubias-Flores CA, Melchor-Meza JR. Análisis comparativo de estrategias docentes en procesos de aprendizaje de la arquitectura. Caso de estudio en la Universidad Autónoma de Sinaloa. Referencia Pedagógica [Internet]. 2022 [consultado: 7 de agosto de 2023]; 10(2): 263-277. Disponible en: https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttex&pid=S2308-30422022000300084.

[16] Meneses Urbina D, Toro Prada G. El taller: estrategia de enseñanza del diseño arquitectónico. Teoría, práctica y creatividad como fundamentos formativos. Una experiencia pedagógica en los Talleres de Arquitectura de la Universidad de La Salle [tesis de máster]. Bogotá: Universidad de La Salle, Facultad de Educación; 2008. [consultado: 7 de agosto de 2023]. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_docencia/261.

Definición de las variables objeto de estudio

Esta investigación centra su interés en cuatro aspectos esenciales de la enseñanza del diseño, derivadas del diagnóstico preliminar: el proceso, el resultado, la comunicación de los resultados, y la autoevaluación del proceso y de los resultados. De esto se derivaron las variables de la investigación, que sirvieron a su vez, como base para el diseño de estrategias que permitieran un mejor rendimiento de los estudiantes en sus respectivos proyectos.

Bases teóricas y conceptuales para el planteamiento de las estrategias didácticas

El taller es el espacio principal para la enseñanza del proyecto. Varios autores [13-15], coinciden en definirlo como el lugar de aplicación práctica de los conocimientos adquiridos sobre diseño, teoría y tecnología, enfocados en conceptos espaciales, formales, funcionales y estructurales, y bajo la guía de un tutor o instructor. O sea, el taller de diseño es un lugar donde se aprende haciendo, y que apoya su pedagogía en la teoría, la práctica y el desarrollo de la creatividad. [16]

Sin embargo, Batistello y Cybis Pereira [9] señalan que, en la carrera de arquitectura y urbanismo, raramente se logra la integración de conocimientos con otras asignaturas, debido a la concepción de nuevas mallas curriculares asociadas a créditos, donde cada conocimiento se asocia a determinada disciplina. Por lo que, para su adecuado desempeño, el tutor de taller debe poseer una formación pedagógica e histórico-cultural suficiente, así como dominar los contenidos de las disciplinas asociadas a la arquitectura [13].

Según Meneses: "En la academia, un problema de diseño arquitectónico cumple, entre otros, con los siguientes objetivos generales: a) amplía la experiencia de los alumnos, b) amplía la gama de respuestas posibles a un problema complejo, c) proporciona experiencias y estímulos para el trabajo en equipo, d) permite entrenarse en análisis y propuesta de alternativas, e) desarrolla la capacidad comunicativa del alumno y f) enseña a pensar." [13, p. 37]

Actualmente, algunas universidades aplican como métodos para la enseñanza en los talleres de diseño arquitectónico, por ejemplo, el denominado *Design Thinking*, para buscar ideas innovadoras y soluciones creativas que satisfagan las necesidades humanas [17, 18]; el aprendizaje basado en competencias y metodologías activas aplicando la gamificación, para estimular la interdisciplinariedad de conocimientos y fomentar la autonomía en los estudiantes [9]; la incorporación de dinámicas participativas en el proceso de diseño, para asumir y transformar el repertorio de conceptos, prácticas y herramientas empleadas en la actividad proyectual [19, 20]; o la utilización del puente como tema de aprendizaje [21]. En todos los casos, se busca que los estudiantes enfrenten y solucionen, en el problema que se les plantea, la mayor cantidad de aspectos vinculados al ejercicio de la profesión [14], con creatividad, independencia e integración de conocimientos, mediante una respuesta rápida [10].

Si bien, en los talleres verticales se establecen conexiones entre estudiantes con diferentes niveles de conocimientos [5], resulta insoslayable la vinculación con otras disciplinas. Expresión Gráfica facilita el aprovechamiento de recursos y herramientas para la comunicación de los resultados, según los diferentes niveles de complejidad de cada etapa [22]. Tecnología permite aplicar los componentes estructurales y la materialidad, así como entender las alternativas en el diseño de las envolventes espaciales con el fin de contextualizar la triada que define la concepción de la obra: forma/función/tecnología. [23]

Raposo [22] sostiene que resulta imprescindible el encadenamiento entre la expresión gráfica y el proceso de creación arquitectónica, y la no aplicación de metodologías de iniciación donde estas disciplinas se complementen conduce a una disminución en las capacidades adquiridas por los estudiantes, y a un retroceso en las respuestas a los requerimientos proyectuales.

Según Tuñón [24], las nuevas generaciones de estudiantes viven la diversidad de medios digitales, por su inmediatez de respuesta y la flexibilidad en la realización de encargos, lo que implica que los docentes

[17] García Vidal LR. La metodología del design thinking y el desarrollo de la creatividad en estudiantes de Arquitectura de la UCV, 2020 [tesis de máster]. Lima: Universidad César Vallejo; 2020 [consultado: 14 de agosto de 2024]; Disponible en: https://hdl.handle.net/20.500.12692/54207.

[18] Aguirre-Villalobos ER, Guzmán C, González L. Metodología Design Thinking en la enseñanza universitaria para el desarrollo y logros de aprendizaje en arquitectura. RCS Revista de Ciencias Sociales [Internet]. 2023 [consultado: 14 de agosto de 2024]; 29(2): 509-525. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8920567.

[19] Rouco Méndez AJ, Matamoros Tuma MR, Báez Bolet VM. Diseño participativo de la vivienda. Experiencias en la enseñanza de la arquitectura. Arquitectura y Urbanismo [Internet]. 2017 [consultado: 23 de agosto de 2023]; 38(2): 104-115. Disponible en: https://rau.cujae.edu.cu/index.php/revistaau/article/view/425.

[20] Santiago Palero J. El diseño participativo desde la perspectiva del diseño. Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación [Internet]. 2023 [consultado: 7 de agosto de 2023]; 26(195): 247-262. Disponible en: https://doi.org/10.18682/cdc.vi195.9641.

[21] Ocampo Hurtado JG, Salazar Ocampo C, Giraldo Orijuela G. El puente como tema de aprendizaje. Arquitectura y Urbanismo [Internet]. 2016 [consultado: 23 de agosto de 2023]; 37(3): 139-148. Disponible en: https://rau.cujae.edu.cu/index.php/revistaau/article/view/392.

[22] Raposo Grau FJ. Metodologías en iniciación a la creación arquitectónica. Encadenamiento docente entre Expresión Gráfica y Proyectos Arquitectónicos. En: Tortosa Ibáñez MI, Álvarez Teruel JD, Pellín Buades N, coord. XIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria: nuevas estrategias organizativas y metodológicas en la formación universitaria para responder a la necesidad de adaptación y cambio. Alicante: Universidad de Alicante/Universitat d'Alacant, Instituto de Ciencias de la Educación; 2015. pp.2187-2202. [consultado: 7 de agosto de 2023]. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5898835.

[23] Armelini G, Aranguiz N, Gutiérrez Garigliano MR, Maidana A. Ejercicios de diseño espacial aplicando conceptos básicos de estructura y materialidad. En: Maidana A, Vedoya DA, Oteiza NH, Aguirre G, Bellot R, García Zúliga F, et al. X Congreso Regional de Tecnología en Arquitectura (X CRETA). La Plata: Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de La Plata; 29-31 de agosto 2018. p.47-56. Disponible en: https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/71161.

[24] Tuñón J. Informe En 2020 Millennials y Centennials representarán el 59% de la población del planeta. OBS Business School [Internet]. 2020 [consultado: 23 de agosto de 2024]. Disponible en: https://www.obsbusiness.school/actualidad/informes-de-investigacion/informe-obs-en-2020-millennials-y-centennials-representaran-el-59-de-la-poblacion-del-planeta.

deben aprovechar esta capacidad para obtener mejores resultados. Resulta recomendable, por tanto, promover estrategias de trabajo colaborativo, ajustadas a partir de la exploración de nuevos medios, herramientas y técnicas aplicables en el proceso de enseñanza aprendizaje [18].

De acuerdo con Vázquez y otros [25], en los talleres de diseño arquitectónico la evaluación de los aprendizajes es subjetiva, independientemente de la preparación y la experiencia docente y profesional que posean los profesores, pues implica un análisis integral donde confluyen diversos factores, como el conocimiento de bases teóricas, la originalidad de la idea, así como los conceptos asociados al diseño del espacio (los recorridos, los ambientes, los requerimientos climáticos, etc.) y de la forma (la plástica, la escala y la proporción).

Según Meneses [13], para un buen maestro es prioritario el aprendizaje de sus estudiantes, la confianza del estudiante en sí mismo, y saber plantear un problema que represente un desafío a la inteligencia, y agrega que, en el ejercicio de la crítica, "el maestro efectivo hace algo más que decirle al estudiante que su proyecto es bueno o malo; le ayuda a encontrar un método, o le recomienda alguna bibliografía y también lo lleva a pensar desde otras áreas del saber humano." [13, p. 42]

Conocer las diversas experiencias y los resultados de otros colectivos donde se imparte el diseño a través de talleres en la carrera de Arquitectura y Urbanismo, así como evaluar los criterios de académicos e investigadores sobre el tema, permitió establecer comparaciones entre los procesos, identificar las posibles causas de las deficiencias detectadas, y analizar las estrategias metodológicas aplicadas en el proceso de enseñanza aprendizaje, con el fin de reconfigurar la implementación de TIP I con un nuevo enfoque.

Generalidades de la asignatura TIP I en el curso 2023

La asignatura TIP I, en el curso 2023, se desarrolló concentrada en cuatro semanas, de acuerdo con lo establecido en la malla curricular, en las que los estudiantes no recibieron otras materias, por lo que al comenzar, estaban desprovistos de conocimientos básicos en temas estructurales, constructivos, y de teoría e historia de la arquitectura. Otra dificultad de partida fue que los talleres estuvieron integrados por un número relativamente alto de estudiantes (30 o más).

Se les planteó como problema, el diseño de un espacio de aproximadamente 2 m en sus tres dimensiones, que totalizaban un volumen de 8 m^3. Dicho espacio debía servir para el desarrollo de una actividad poco convencional y de baja complejidad, dado el nivel elemental de los estudiantes en ese momento en relación con problemas funcionales, ambientales y técnicos. Se pidió que cada taller escogiera una ubicación específica. Tanto el espacio, como su adaptación a las características formales, ambientales y de escala, eran objeto de diseño. El ejercicio debía ser acometido en equipos de dos estudiantes.

Los objetivos generales del trabajo se centraron en: a) iniciar el conocimiento de la relación entre la expresión de la arquitectura y su entorno; b) iniciar el conocimiento de la relación entre el espacio y sus componentes físico- ambientales y estético- visuales; c) aprender a seleccionar de forma intuitiva, los materiales, las dimensiones de los elementos constructivos, las uniones, y otros, según la expresión a lograr; d) desarrollar la capacidad de crear en el espacio estructuras bellas, funcionales, estructuralmente resistentes, y a costos razonables; y e) aprender, de manera intuitiva, los problemas relativos al proceso constructivo de pequeñas obras de arquitectura, a partir de su definición conceptual preliminar, la comprensión de la relación con los aspectos físicos y de ejecución, y la evaluación constante de las respuestas al problema inicialmente planteado.

Como actividades, se propusieron algunas sencillas y poco convencionales, como: la lectura, la meditación, el amor, la fantasía, el juego, la espera, el cobijo, el disfrute de la música, la exposición de una obra y la observación de las estrellas, aunque podría considerarse alguna otra, previamente valorada con el tutor. Los espacios a crear debían tratar los aspectos estético visuales con gran libertad e imaginación, por lo que se requería el empleo de un lenguaje visual novedoso. El ambiente interior debía propiciar una atmósfera en correspondencia con los propósitos del diseño, a partir del uso de la forma, la luz y la sombra; el color; los materiales; las texturas; los sonidos; los olores; la temperatura y los objetos contenidos en él.

En la solución al problema, era relevante la relación entre contenedor (volumen exterior) y contenido (el espacio), de forma tal que, en su totalidad, el objeto creado constituyese una pequeña pieza escultórica, para ser ubicada en el área exterior previamente escogida.

Se orientó partir de una conceptualización preliminar, en la que se definiera el ambiente que se consideraba apropiado para la actividad, los posibles usuarios (no

[25] Vázquez Ramírez H, Vázquez Ortiz R, Villalpando Salas P. La evaluación en los procesos de aprendizaje del diseño arquitectónico. Una experiencia docente. DOCERE [Internet]. 2011 [consultado: 14 de agosto de 2024]; (5): 7-10. Disponible en: https://doi.org/10.33064/2011docere52376.

más de dos), el sitio de emplazamiento, y las condiciones ambientales requeridas, entre otros. Como parte de los análisis se debían decidir aspectos de tipo constructivo que permitieran materializar los conceptos de diseño, tales como: la selección de materiales, los detalles constructivos, la rigidez estructural de la pieza, la secuencia de montaje y la economía de medios.

Este trabajo se inspira en experiencias desarrolladas por los autores en años anteriores [26] (Figura 2), aunque en este curso, y contrariamente a lo que estipula el plan de estudios, se decidió que el ejercicio no se desarrollara a escala real, dadas las dificultades económicas antes referidas.

Diseño e implementación de las estrategias

Para lograr respuestas adecuadas en el cumplimiento de los objetivos del taller, se concibieron y aplicaron estrategias que permitieran aproximarse paulatinamente a las soluciones durante el periodo lectivo, salvando las dificultades de la situación de partida. Aunque se agruparon en cuatro líneas, enfocadas en elevar la calidad de los resultados y perfeccionar la metodología de trabajo aplicada, estas estrategias se entrecruzan en su proceso de ejecución, y sus contenidos pueden aparecer citados desde diferentes perspectivas en cada línea.

Estrategias para elevar la calidad del proceso de diseño

Esta estrategia estuvo dirigida a reforzar a los aspectos relativos al proceso de diseño, que contempla la auto preparación, la apropiación de un método sistemático de trabajo, y la adquisición de herramientas para la administración del tiempo.

En relación con la auto preparación, se orientó a los estudiantes realizar un análisis teórico referencial como base para: definir conceptualmente el problema al que debían enfrentarse, explorar la diversidad de respuestas dadas al mismo objetivo, y precisar el camino a seguir. Se les recomendó la creación de un perfil en ResearchGate, red social de Internet de investigación gratuita que constituye herramienta de colaboración para científicos, y se explicó su utilidad para la localización y consulta de literatura especializada mediante el uso de palabras clave.

Se sugirió a los estudiantes evaluar obras arquitectónicas conocidas, básicamente nacionales o locales, a partir de los contenidos de diseño aprendidos en la asignatura precedente, tales como simetría, módulo, redes espaciales, eficiencia estructural, economía de medios, y perfección compositiva. Esta estrategia estaba dirigida a enlazar los conocimientos teóricos, tanto del diseño como de otras disciplinas, con sus aplicaciones en la práctica, facilitando la adquisición de habilidades para comprender la importancia de la elaboración de conceptos como guía del proceso de diseño.

Con el objetivo de colaborar en la administración del tiempo de trabajo siguiendo un método sistemático, se pusieron en práctica varias medidas. Para empezar, se estableció un cronograma preliminar del desarrollo y avance del proyecto, organizado por sesiones de trabajo, con objetivos, tiempo y resultados esperados bien definidos, lo que hizo que cada estudiante pudiera determinar su estado en cualquier etapa del proceso. Se les recomendaron métodos para la auto evaluación y para llevar adelante el proceso de diseño.

De acuerdo con lo anterior, las sesiones presenciales siguieron las etapas definidas en el cronograma, con problemas a solucionar en un determinado

[26] Rouco Méndez AJ, Matamoros Tuma MR. Un tiempo para la creación. Arquitectura y Urbanismo [Internet]. 2012 [consultado: 12 de agosto de 2024]; 31(3): 76-80. Disponible en: https://rau.cujae.edu.cu/index.php/revistaau/article/view/57.

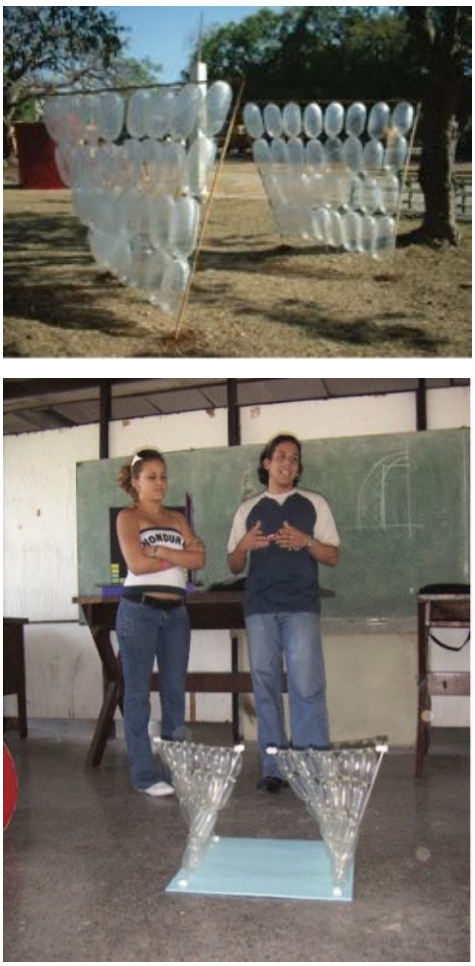


Figura 2. Ejercicio "Un espacio para...", curso 2005-2006, Docentes: Alexis J. Rouco y Yoandy Rizo. Arriba: "Un espacio para llevar en el bolsillo", pieza a escala real emplazada en el entorno seleccionado en el Vedado, durante la 9na Bienal de La Habana. Abajo: sus autores, los estudiantes Julio Herrera y Lourdes Pavón exponiendo la maqueta a escala 1:4 en el seminario final. Fotografía: Alexis J. Rouco, 2006.

periodo de tiempo, ya fuera una clase o varias, según su complejidad. Este esquema, aunque se realizó de manera consensuada entre estudiantes y docentes, fue dirigido por estos últimos, debido a su experiencia y dominio de los contenidos.

Al finalizar cada encuentro, se comprobó, mediante preguntas, el nivel de aprendizaje y la apropiación de los contenidos básicos y la teoría asociados al tema.

Estrategias para elevar la calidad de las soluciones de diseño

Según se sabe, la calidad de una solución de diseño resulta difícil de medir, aun para el docente más experimentado [25]. Una estrategia seguida para tratar de vencer esta dificultad fue fijar con precisión ciertas restricciones de partida, y determinados criterios de evaluación, de manera que se pudieran valorar las soluciones con la mayor objetividad posible a lo largo del tiempo, aunque sin pretender ponderar en toda su complejidad un proceso que no sigue una secuencia lineal. Por tal razón, se hizo énfasis en que los estudiantes aprendieran a establecer principios rectores de diseño que sirvieran de guía en su proceso creativo, lo cual se relaciona con acciones de la estrategia explicada con anterioridad.

Un objetivo implícito en la estrategia anterior es el de elevar el nivel cultural del estudiante, que define su mundo de referencias visuales y expresivas, ya que la arquitectura está imbricada dentro del tejido artístico y cultural de la sociedad. De ahí que elevar la cultura estética del estudiante de arquitectura es una meta que subyace en cualesquiera de las estrategias aplicadas.

Otro recurso utilizado fue el de lograr que los estudiantes encontraran en el ejercicio de la crítica y la autocrítica una herramienta de trabajo esencial para interiorizar nuevas formas de enfrentar los problemas de diseño, y para proponerse metas cada vez más elevadas y creativas. Esto se llevó a cabo, principalmente, mediante el fructífero intercambio de ideas que resulta de la aplicación de métodos participativos en las sesiones colectivas de trabajo, lo cual se explica más adelante.

Como complemento, en cada sesión de taller se solicitó la presentación de maquetas con variantes de solución al mismo problema, con el fin de establecer análisis y comparaciones que permitieran detectar los aspectos positivos y negativos de cada una, tomando como referencia el cumplimiento de los requerimientos exigidos en la orientación del ejercicio, así como las premisas conceptuales pre establecidas por los autores.

Estrategias para mejorar la comunicación de los resultados

Se practicaron intercambios y colaboraciones entre los estudiantes, a partir de los conocimientos y las habilidades de cada uno en los diferentes campos: conceptualización, representación gráfica, recursos para la maquetación, uso de elementos alternativos en el diseño, definición de la solución estructural, selección y utilización de materiales (tanto naturales como industriales), aplicación de pinturas y terminaciones, ejecución de técnicas constructivas y concepción de las uniones.

En las sesiones de trabajo, se aplicaron técnicas interactivas y participativas durante las revisiones grupales. Cada estudiante exponía su propuesta de solución y el resto del grupo opinaba y evaluaba cada trabajo, proceso que contribuyó a enriquecer y perfeccionar el lenguaje técnico, sintetizar y ordenar las ideas y los contenidos, y manejar con tolerancia la crítica ajena.

Se ensayó el seminario final en una sesión previa, con el objetivo de detectar posibles deficiencias, controlar los tiempos de exposición, desarrollar la oralidad, y ejercitar el lenguaje técnico y el poder de síntesis.

Estrategias para la auto evaluación del proceso y de los resultados

También se aplicaron técnicas interactivas y participativas para la evaluación de los trabajos. En algunos encuentros se realizaron preguntas relacionadas con los distintos temas de trabajo, que promovieron debates de participación abierta, con el fin de que los estudiantes pudieran elegir de qué hablar, y sobre cuáles trabajos ejercer la crítica.

Se hicieron revisiones conjuntas en grupos de dos a tres equipos que desarrollaban el mismo tema, con el fin de promover el intercambio colectivo y estimular el ejercicio de la crítica a través de análisis comparativos. Los docentes sirvieron como moderadores, apoyando el desarrollo de aptitudes individuales. En cada sesión se resumían los avances y deficiencias detectadas durante el desarrollo de la clase en relación con la etapa de trabajo, y se acordaron, de manera colectiva, recomendaciones para la solución de los problemas detectados, cuyas respuestas debían mostrarse en la clase siguiente.

En los seminarios, en vez de exposiciones individuales consecutivas, se programó la presentación de un grupo de trabajos seleccionados, y se conformaron tres grupos de evaluadores; unos debían referirse a los aspectos positivos, otros a los negativos y un tercer grupo debía evaluar el proceso. La aplicación de este procedimiento tuvo varios objetivos: involucrar a un mayor número de estudiantes en los debates; favorecer la identificación de los valores de cada trabajo; e incentivar la búsqueda de herramientas para una mayor precisión en las valoraciones, las cuales debían estar fundamentadas en el cumplimiento de las restricciones de partida, y en las bases teóricas del diseño.

Al final de cada presentación, el resto del colectivo podía ejercer la crítica y aportar criterios adicionales. Los docentes se encargaron de regular el tiempo y de conducir las intervenciones de forma tal que se lograse una integración coherente entre las soluciones de diseño y sus fundamentos conceptuales y teóricos, lo cual repercutía positivamente en la calidad de las respuestas dadas a los problemas planteados en la asignatura.

La aplicación de esta estrategia permitió que, paulatinamente, los estudiantes encontraran argumentos objetivos para evaluar sus propias soluciones y las de sus compañeros, contribuyendo además a elevar la calidad de sus propuestas de diseño.

Adicionalmente, se realizaron encuestas a los estudiantes en los cierres de las etapas del ejercicio, con palabras clave y con el uso de técnicas participativas, como las sugeridas por el arquitecto Rodolfo Livingston en su libro El Método [27], sobre la profundidad de los contenidos, el proceso de aprendizaje, el desarrollo de los talleres y actividades evaluativas, y la atención dada por los docentes. Se tuvieron en cuenta los criterios emitidos por los estudiantes en cada clase y se buscaron soluciones alternativas en la sesión siguiente, para perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje en el taller.

[27] Livingston R. El Método. Caracas: Ediciones de la Urraca; 1995.

Discusión

Valoración general de los resultados

La última etapa de la investigación estuvo dirigida a hacer una valoración general cualitativa de los resultados de la aplicación de las estrategias didácticas en la asignatura TIP I, como base para estudios más exhaustivos que se realicen en el futuro.

No fue posible medir objetivamente los resultados, ya que la evaluación final de los trabajos, elemento imprescindible en esta valoración, fue realizada, de acuerdo con lo estipulado, por un tribunal de profesores que desconocían, no solo las estrategias adoptadas, sino también el contenido detallado de la asignatura y del ejercicio, a lo que se suma que los docentes al frente del taller no estaban presentes en el acto de defensa. En tal sentido, cabe decir que resulta muy interesante, desde el punto de vista formativo, que el estudiante confronte sus ideas con profesionales que tienen otra experiencia, y que enfocan los problemas de diseño desde otras perspectivas. Sin embargo, la aplicación de este procedimiento requeriría de ciertas acciones metodológicas y operativas que garanticen la objetividad de la evaluación, lo cual es de singular importancia, dado que esta es una etapa esencial dentro del proceso de aprendizaje del diseño. Los autores consideran que es posible que ese método evaluativo sea adecuado en etapas más avanzadas de la formación, pero no en el primer semestre de primer año.

Atendiendo a lo anterior, la valoración que se presenta se valió de la observación y del análisis comparativo de los resultados de los estudiantes respecto a los obtenidos por ellos mismos en la asignatura precedente, con lo cual se logró medir cualitativamente la efectividad de las estrategias aplicadas.

De acuerdo con lo anterior, los autores de esta investigación pudieron observar a lo largo del desarrollo de la asignatura, que la generalidad de los estudiantes mejoró en cierta medida su rendimiento académico superando deficiencias detectadas en la asignatura previa, lo cual se hizo evidente en qu:

- Lograron administrar mejor su tiempo, lo que influyó en que pudieran realizar más variantes

de diseño, y llegar a soluciones más elaboradas en relación con las logradas en Diseño I, lo que se evidencia en la búsqueda de metas superiores a las planteadas inicialmente en el ejercicio. (Figura 3)

- Aumentaron la calidad de su auto preparación, lo que incidió positivamente en la apertura del marco de referencias teórico- prácticas y culturales para el desarrollo de sus respectivos trabajos, con soluciones ingeniosas y a la vez valiosas desde el punto de vista estético. (Figura 4)
- Fueron capaces de fundamentar adecuadamente sus soluciones de diseño, aprendieron a sentar las bases conceptuales que les ayudaron en la realización del ejercicio, y perfeccionaron sus métodos de trabajo. (Figura 5)
- Aprendieron a evaluar sus soluciones individuales y las de sus compañeros de forma más objetiva y crítica.

Por otra parte, en las presentaciones periódicas de los resultados de diseño, se pudo observar que los estudiantes tuvieron progresos importantes en la exposición de sus respectivos trabajos, lo que hicieron siguiendo una secuencia lógica, y ajustados al tiempo asignado para ello.

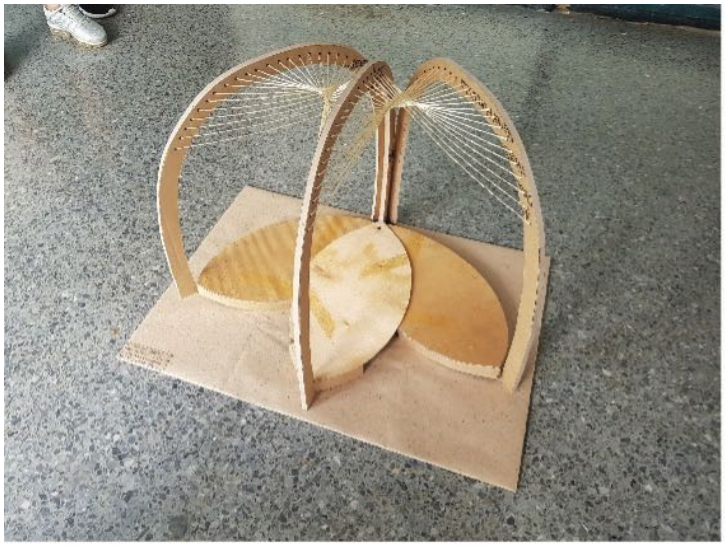


Figura 3. Un espacio para la meditación. Estructura constituida por arcos que sostiene una secuencia de tensores que sugieren protección. Se establece un diálogo armónico entre el continente y un piso móvil constituido por piezas que simulan hojas, que crece y decrece a decisión del usuario. Con un mínimo de recursos, se generan ambientes modificables en el tiempo. Estudiantes: Karla Escobar y Mell Díaz. Fotografía: Alexis J. Rouco, 2023.

Figura 4. Un espacio para la lectura. Parte del concepto de la función de estimular el hábito de lectura, y se propone como sitio para el almacenamiento y la venta de libros y documentos impresos según esté cerrado o abierto. Se aprovecha al máximo la concepción modular para organizar las diferentes funciones, reforzado por el diseño cromático que le otorga unidad mientras jerarquiza planos y volúmenes. Estudiantes: Susana Berovides y Leimarys Fernández. Fotografía: Alexis J. Rouco, 2023.

Figura 5. Un espacio para mirar las estrellas. Secuencias de elementos verticales modulares que conforman pequeños volúmenes permeables desde donde se percibe el exterior. Unos paños verticales, pivotantes desde los pórticos, giran permitiendo la comunicación espacial interior y sugiriendo recorridos, a la vez que facilitan la visualización de la información que soportan en sus caras según una trayectoria solar a elegir. Se maneja el blanco y el gris para diferenciar planos de estructuras porticadas. Estudiantes: Yadia Rodríguez y Mariam Gil. Fotografía: Alexis J. Rouco, 2023.

En relación con la expresión gráfica, se hizo evidente que los estudiantes lograron mejorar la efectividad en la transmisión de sus resultados, apreciándose mayor calidad de los dibujos, de los modelos tridimensionales, y de las pancartas respecto al periodo anterior. Algunos de esos trabajos llegaron a ser de excelencia.

Como resultado de las acciones acometidas, las sesiones de trabajo lograron ser activas y productivas, estableciéndose discusiones muy interesantes sobre distintos problemas metodológicos y operativos relativos al diseño, sobre bases objetivas y bien fundamentadas, que sobrepasaron en algunos casos, el nivel del primer nivel de enseñanza de la carrera.

Aunque no hubo total correspondencia entre las evaluaciones otorgadas por los tribunales y las reflejadas por los tutores en sus avales, el argumento que mejor podría medir la efectividad de las estrategias asumidas es el alto nivel de satisfacción que expresaron los estudiantes respecto a los progresos que habían experimentado en solo cuatro semanas de trabajo en la asignatura TIP I, lo cual queda reflejado en las encuestas realizadas.

Sin embargo, no puede perderse de vista que estos avances representan únicamente una pequeña parte de un proceso más largo de formación, que requiere de la aplicación sistemática de acciones similares en los siguientes niveles, para atender aspectos procesales y prácticos de mayor complejidad.

Conclusiones

Desde el punto de vista docente, los resultados demuestran que las estrategias didácticas aplicadas en el Taller Integrado de Proyecto I fueron efectivas, al lograr el cumplimiento de los objetivos del ejercicio indicado, a través de soluciones con alta calidad de diseño y de ejecución, y la aprehensión en los estudiantes de habilidades para la comunicación y la crítica.

A pesar de no existir correspondencia entre la evaluación propuesta por los tutores y la finalmente otorgada por los tribunales a cada trabajo, los estudiantes consideraron como positivo el proceso de aprendizaje durante el desarrollo de la asignatura y quedaron muy satisfechos con los resultados.

Una lección importante extraída del desarrollo de la asignatura TIP I en el año 2023 es la posibilidad que abrió para la producción colectiva de conocimientos y habilidades, tanto para los alumnos, como para los docentes, quienes fueron adaptando las estrategias a las situaciones que se iban presentando, en un proceso de aproximaciones sucesivas. Lo anterior, sumado al alto valor educativo de la experiencia, sugiere la conveniencia de darle continuidad a la investigación.

Alexis Jesús Rouco-Méndez
Arquitecto, Máster en Vivienda Social; Profesor Auxiliar, Facultad de Arquitectura, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae. La Habana, Cuba.
E-mail: ajroucos8@gmail.com
https://orcid.org/0000-0001-5296-8185

Mabel Rosa Matamoros-Tuma
Arquitecta, Doctora en Ciencias Técnicas. Profesora Titular- Emérita, Facultad de Arquitectura, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae. La Habana, Cuba.
E-mail: mabelmt@gmail.com
https://orcid.org/0000-0001-9850-1249

Jorge Luis Suárez-Alfonso
Arquitecto. Docente en Adiestramiento, Facultad de Arquitectura, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae. La Habana, Cuba.
E-mail: jluis030999@gmail.com
https://orcid.org/0009-0009-2186-6456

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses que representen riesgos para la publicación del artículo.

DECLARACIÓN DE DE LA RESPONSABILIDAD AUTORAL

Alexis Jesús Rouco-Méndez: Conceptualización, investigación, metodología, redacción, revisión y edición del manuscrito.

Mabel Rosa Matamoros-Tuma: Conceptualización, investigación, metodología, redacción, revisión y edición del manuscrito.

Jorge Luis Suárez-Alfonso: Investigación, redacción, revisión y edición del manuscrito.

BY-NC-ND *Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)*

Experiencias lúdicas en la enseñanza de la Teoría de la Arquitectura. Fuente: Autores.

Enseñanza de la teoría de la arquitectura desde un enfoque lúdico

Teaching of Architecture Theory from a Playful Approach

Alejandro Guzmán-Ramírez, Adolfo Padilla-Gutiérrez y José Alberto Ochoa-Ramírez

RESUMEN: El juego es una actividad amena que sirve como medio para desarrollar capacidades mediante una participación activa y afectiva de los estudiantes, por lo que el aprendizaje se transforma en una experiencia significativa. Este artículo explora la importancia del juego como técnica didáctica aplicada a la enseñanza de la arquitectura. Se presentan una serie de experiencias en el área de la teoría de la arquitectura que permitieron establecer cómo, desde un enfoque lúdico, los estudiantes lograron articular el conocimiento teórico con el sentido práctico, disminuyendo la resistencia que tradicionalmente se presenta a estos contenidos temáticos durante la formación del arquitecto. Se aplicaron dos estrategias lúdicas; el juego de roles y el diseño de juegos de mesa, que contribuyeron a que estudiantes de quinto y sexto semestre pudieran experimentar un aprendizaje creativo que les ayudó al desarrollo de habilidades, la consolidación de conocimientos, el fortalecimiento de los valores, y el desarrollo de competencias.

PALABRAS CLAVE: Teoría de la arquitectura, educación lúdica, estrategias didácticas, enseñanza de la arquitectura

ABSTRACT: The game is an enjoyable activity that serves as a means to develop skills through active and affective participation of students, so that learning becomes a meaningful experience. This article explores the importance of the game as a didactic technique applied to the teaching of architecture. A series of experiences in the area of architectural theory are presented that allowed to establish how, from a playful approach, students managed to articulate theoretical knowledge with practical sense, reducing the resistance that is traditionally presented to these thematic contents during the training of the architect. Two playful strategies were applied; the role-playing game and the design of board games, which contributed to fifth and sixth semester students being able to experience creative learning that helped them develop skills, consolidate knowledge, strengthen values, and develop competencies.

KEYWORDS: Theory of architecture, playful education, didactic strategies, teaching of architecture

RECIBIDO: 08 octubre 2024 ACEPTADO: 16 octubre 2024

Introducción

El enfoque lúdico en los procesos de enseñanza- aprendizaje

Johan Huizinga [1] en su obra "Homo Ludens" define el concepto de juego, como una acción u ocupación libre, que se desarrolla dentro de límites de tiempo y espacio determinados, según reglas obligatorias, aunque libremente aceptadas, acción que tiene su fin en sí misma y va acompañada de un sentimiento de tensión y alegría, así como de la conciencia de que en la vida cotidiana, es diferente.

[1] Huizinga J. Homo Ludens. Madrid: Alianza Editorial; 2012.

La lúdica y los juegos tienen una doble finalidad: contribuir al desarrollo de las habilidades y competencias de los individuos involucrados en los procesos de aprendizaje, y lograr una atmósfera creativa en una comunión de objetivos, para convertirse en instrumentos eficientes en el desarrollo de dichos procesos, que contribuyen a la productividad del equipo en un entorno gratificante para cada uno de los participantes.

Al analizar el proceso pedagógico se advierte que, en ocasiones, se utilizan conocimientos acabados, y se tiende a mantener tales conocimientos hasta transformarlos en estereotipos y patrones. Es por ello que una de las tareas más importantes en la etapa actual del perfeccionamiento continuo de los planes y programas de estudio en arquitectura, es la de preparar un estudiante práctico y reflexivo, para lo cual hay que lograr que desempeñe un papel activo en dicho proceso, a fin de que desarrolle habilidades generalizadoras y capacidades intelectuales que le permitan orientarse, buscar los datos necesarios de forma rápida e independiente, y aplicar los conocimientos adquiridos de manera activa, mediante el desarrollo de sus estructuras mentales.

El estudiante necesita aprender a resolver problemas, a analizar críticamente la realidad y transformarla, a identificar conceptos, aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser, y descubrir el conocimiento de una manera amena, interesante y motivadora. En tal sentido, la capacidad lúdica se desarrolla articulando las estructuras psicológicas globales, tales como las cognitivas, las afectivas y las emocionales.

Por lo tanto, los objetivos y tareas de la educación no se pueden lograr ni resolver sólo con la utilización de los métodos explicativos e ilustrativos, por cuanto éstos solos no garantizan completamente la formación de las capacidades necesarias en los estudiantes.

En el caso específico de la enseñanza de la arquitectura, los autores se plantearon el objetivo de implementar estrategias didácticas lúdicas con el propósito de que los estudiantes fueran capaces de realizar actividades de aprendizaje que fomentaran el desarrollo de sus habilidades personales y colaborativas, la aprehensión y difusión de conocimientos de manera creativa, acercándolos a un pensamiento analítico y crítico sobre la historia y la teoría de la arquitectura.

El presente artículo resume las experiencias realizadas desde un enfoque lúdico que contribuyeron a mejorar la comunicación entre los estudiantes y los docentes, basados en la generación de nuevas ideas, visiones y propuestas para lograr la adquisición y transmisión del conocimiento

En este artículo se describen algunos ejercicios puestos en práctica en el área de teoría de la arquitectura (del quinto al sexto semestres) en la Facultad de Arquitectura de la Universidad de La Salle Bajío; en la Escuela de Arquitectura de la Universidad EPCA (Escuela Profesional de Ciencias y Artes), y en el Departamento de Arquitectura de la Universidad de Guanajuato, entre los años 2014 al 2023, en las que se ha tenido la oportunidad de colaborar.

Desarrollo

El juego como actividad pedagógica tiene un marcado carácter didáctico, y cumple con los elementos intelectuales, prácticos, comunicativos y valorativos. [2]

La lúdica se refiere a la necesidad que tiene toda persona de sentir emociones placenteras, asociadas a la incertidumbre, la distracción, la sorpresa o la contemplación gozosa. La lúdica fomenta el desarrollo psicosocial, la adquisición de conocimiento, la conformación de la personalidad, encerrando una amplia gama de actividades donde interactúan el placer, el gozo, la creatividad y el conocimiento. [3]

Para tener un criterio más profundo sobre el concepto de juego se toma uno de sus aspectos más importantes; su contribución al desarrollo de la capacidad creadora en los estudiantes, toda vez que este influye directamente en sus componentes estructurales: intelectual cognitivo, volitivo-conductual, afectivo-motivacional y las aptitudes. [4]

- En el intelectual-cognitivo, se fomentan la observación, la atención, las capacidades lógicas, la fantasía, la imaginación, la iniciativa, la investigación científica, los conocimientos, las habilidades, los hábitos, y el potencial creador, entre otros.
- En el volitivo-conductual, se desarrollan el espíritu crítico y autocrítico, la iniciativa, las actitudes, la disciplina, el respeto, la perseverancia, la tenacidad, la responsabilidad, la audacia, la puntualidad, la sistematicidad, la regularidad, el compañerismo, la cooperación, la lealtad, y la seguridad en sí mismo, estimulando la emulación fraternal.
- En el afectivo-motivacional se propicia la camaradería, el interés, el gusto por la actividad, el colectivismo, el espíritu de solidaridad, y la capacidad de dar y recibir ayuda.

Como se puede observar, el juego es en sí mismo, una vía para estimular y fomentar la creatividad, además de que este favorece un enfoque interdisciplinario en el que participan, tanto los profesores, como los estudiantes, eliminando así una interrelación vacía entre las diversas asignaturas. Es necesario concebir estructuras participativas para aumentar la cohesión del grupo en el aula, para superar diferencias de formación, y para incrementar la responsabilidad del estudiante en el aprendizaje.

En este sentido, el objetivo de la utilización de los juegos didácticos, estuvo encaminado a:

- Introducir una experiencia práctica de trabajo colectivo y perfeccionar el análisis de las actividades organizativas de los estudiantes.
- Contribuir a la asimilación de los conocimientos teóricos, partiendo del logro de un mayor nivel de satisfacción en el aprendizaje creativo.
- Enseñar a los estudiantes a tomar decisiones y a aplicar los conocimientos adquiridos en las diferentes temáticas o asignaturas relacionadas con éste.
- Romper ciertos esquemas en relación con el papel autoritario e informador del profesor, ya que se liberan las potencialidades creativas de los estudiantes.
- Crear en los estudiantes las habilidades del trabajo interrelacionado de colaboración mutua en el cumplimiento conjunto de tareas.
- Fortalecer y comprobar los conocimientos adquiridos en clases demostrativas y el desarrollo de habilidades, con limitación en el tiempo y conjugación de variantes.

[2] Testa A. PROMET. Proposiciones Metodológicas. Aprendizaje mediante Juegos. La Habana: Academia; 1997.

[3] Borja Md. El juego como actividad educativa e instruir deleitando. Barcelona: Universidad de Barcelona; 1984.

[4] González González CS. Estrategias para trabajar la creatividad en la Educación Superior: pensamiento de diseño, aprendizaje basado en juegos y en proyectos. Revista de Educación a Distancia [Internet]. 2015 [consultado: 10 de agosto de 2024]; 1(40): 1-15. Disponible en: https://revistas.um.es/red/article/view/234291.

La estructuración y aplicación de los juegos didácticos

Karl Groos [5] caracteriza al juego como un adiestramiento anticipado para futuras capacidades serias, definiendo diferentes tipos de juegos: juegos de reglas, juegos constructivos, juegos de dramatización, juegos de creación, juegos de roles, juegos de simulación, y juegos didácticos.

El juego didáctico es una técnica participativa de la enseñanza encaminado a desarrollar en los estudiantes métodos de dirección y conducta, estimulando así la disciplina, con un adecuado nivel de decisión y autodeterminación; es decir, no sólo propicia la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades, sino que además contribuye al logro de la motivación por los contenidos temáticos. Esto significa que constituye una forma de trabajo docente que brinda una gran variedad de procedimientos para el entrenamiento de los estudiantes en la toma de decisiones para la solución de diversas problemáticas.

La estructura de los juegos didácticos está conformada por: [6]

- La participación. Es el principio básico de la actividad lúdica, que expresa la manifestación activa de las fuerzas físicas e intelectuales del jugador, en este caso el estudiante. No participar significa dependencia y aceptación, que en el plano didáctico implica un modelo verbalista y reproductivo.
- El dinamismo. Expresa el significado y la influencia del factor tiempo en la actividad lúdica. Todo juego tiene principio y fin; además, el juego es movimiento, desarrollo, interacción activa en la dinámica del proceso pedagógico.
- El entretenimiento. Refleja las manifestaciones amenas e interesantes que presenta la actividad lúdica, las cuales ejercen un fuerte efecto emocional en el estudiante y puede ser uno de los motivos fundamentales que propicien su participación activa en el juego.
- El desempeño de roles. Está basado en la modelación lúdica de la actividad del estudiante, y refleja los fenómenos de la imitación y la improvisación.
- La competencia. Se basa en que la actividad lúdica reporta resultados concretos y expresa los tipos fundamentales de motivaciones para participar de manera activa en el juego.

El valor didáctico del juego refuerza considerablemente el interés y la actividad cognoscitiva de los estudiantes, es decir, el juego no admite el aburrimiento, las repeticiones, ni las impresiones comunes y habituales; todo lo contrario, la novedad, la singularidad y la sorpresa son inherentes a éste.

El juego incita a la actividad independiente, dinámica, y moviliza todo el potencial físico e intelectual del estudiante.

Así mismo, los juegos didácticos constituyen técnicas participativas. Estas son las herramientas, recursos y procedimientos que permiten reconstruir la práctica de los estudiantes, para extraer de ella el conocimiento técnico necesario para transformar la realidad y recrear nuevas prácticas, como parte de una metodología dialéctica. Existen técnicas de presentación y animación, técnicas para el desarrollo de habilidades y técnicas para la ejercitación y consolidación del conocimiento. [7]

[5] Groos K. The Play of Man. London: Legare Street Press; 2022.

[6] Sentieri Omarrementeria C, Navarro Bosch A. El aprendizaje de la arquitectura a través del juego. En: Actas del Congreso: Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura (JIDA). Barcelona; Universitat Politècnica de Catalunya; 2017. pp. 363-379 [consultado: 14 de abril de 2024]. Disponible en: https://doi.org/10.5821/jida.2017.5243.

[7] Bernabeu N, Goldstein A. Creatividad y Aprendizaje: El juego como herramienta pedagógica. Madrid: Narcea Ediciones; 2016.

Para John Dewey [8] toda auténtica educación se efectúa mediante la experiencia. Ese autor considera que el aprendizaje experiencial es activo y genera cambios en las personas y en sus entornos, y que no sólo va al interior del cuerpo y del alma del que aprende, sino que utiliza y transforma los ambientes físicos y sociales.

Aplicación práctica de juegos didácticos en las asignaturas de Teoría de la Arquitectura

Dinámicas didácticas a través de juegos de rol

Al implementar técnicas participativas a través de los juegos didácticos, deben tenerse presente las particularidades psicológicas de los estudiantes para los cuales están diseñados los mismos. Los juegos didácticos se planean fundamentalmente para el aprendizaje y el desarrollo de habilidades en determinados contenidos específicos hacia la consolidación de los conocimientos y el desarrollo de habilidades.

A partir de la experiencia docente en el área de la teoría de la arquitectura se consideraron tres clases de actividades lúdicas:

1. Juegos para el desarrollo de habilidades.
2. Juegos para la consolidación de conocimientos.
3. Juegos para el fortalecimiento de los valores y el desarrollo de competencias.

Los juegos de rol permiten el perfeccionamiento de las capacidades de los estudiantes en la toma de decisiones, el desarrollo de la capacidad de análisis en períodos breves de tiempo y en condiciones cambiantes, a los efectos de fomentar los hábitos y habilidades para la evaluación de la información y la toma de decisiones colectivas. [9]

Se presentan a continuación algunos ejemplos de juegos de rol desarrollados por los estudiantes:

- **El clon**

Temática. Construir una reproducción antropométrica articulada de sí mismos, a fin de establecer sus proporciones con respecto a la estética clásica. (Figura 1)

- **Mímesis**

Temática. Sensibilizar al alumno a observar y analizar obras de arquitectura, no solo como productos terminados, sino también reconociendo la importancia de la investigación y la teoría en el desarrollo conceptual del proyecto. Para ello, se estipuló que el estudiante debía asumir el papel de "tal arquitecto", y explicaría sus obras, tratando además, de visualizarse como él. (Figura 2)

Figura 2. Ejercicio "Mimesis" en los cuales los alumnos interpretan el rol de un arquitecto contemporáneo explicando su filosofía y obras representativas. De izquierda a derecha: Peter Eisenman, Daniel Libeskind y Zaha Hadid. Fuente: Autores.

[8] Dewey J. Experience & Education. New York: Simon & Schuster; 2007.

[9] Acosta P. Juego de Roles: Una estrategia pedagógica para el fortalecimiento de la convivencia. Cultura educación y sociedad [internet]. 2019 [consultado: 14 de septiembre de 2024]; 9(3): 869-876. Disponible en: https://educrea.cl/juego-de-roles-una-estrategia-pedagogica-para-el-fortalecimiento-de-la-convivencia/.

Figura 1. Ejercicio "el clon", imágenes de la exposición que permitió establecer principios del valor estético y condiciones antropométricas y ergonométricas de la arquitectura. Fuente: Autores.

- **Arqui-Botarga**

Temática. Posterior al análisis crítico de un edificio, construir una reproducción del mismo a manera de botarga, y enfrentarlos en actividades deportivas. (Figura 3)

Figura 3. Ejercicio "Arqui-Botarga" en los cuales los alumnos analizan y realizan la botarga de una obra arquitectónica. Fuente: Autores.

Construcción de juegos de mesa en arquitectura

El diseño y elaboración del juego de mesa como elemento de aprendizaje, contribuye significativamente a la difusión de nuevos conocimientos, a la vez que constituye un reto en la planeación, el diseño, y la ejecución del mismo. [10]

Temática. Desarrollar juegos de mesa (transportables y accesibles) para facilitar el aprendizaje de la historia y la teoría de la arquitectura considerando que:

1. Para la utilización del juego, los estudiantes deben proponer y dar a conocer las condiciones de funcionamiento del mismo, sus características y reglas.
2. Las reglas del juego deben poner obstáculos a los modos de actuación de los estudiantes y organizar sus acciones, deben ser formuladas de manera tal que haya igualdad de condiciones para los participantes.
3. Deben realizarse sobre la base de una metodología que, de forma general, se estructure a partir de la preparación, la ejecución y las conclusiones.
4. Es necesario que provoquen sorpresa, motivación y entretenimiento, a fin de garantizar el nivel deseado de participación en su desarrollo.

Se presentan a continuación algunos ejemplos de juegos de mesa desarrollados por los estudiantes: (Figura 4)

- En la "Lotería de Arquitectos" se utilizan planillas con obras representativas y tarjetas individuales con la fotografía del arquitecto. Al nombrar el arquitecto, el estudiante deberá seleccionar sus obras hasta llenar las plantillas.
- "Serpientes y Escaleras" es un juego en el que el alumno debe demostrar conocimientos sobre la evolución de distintas tendencias arquitectónicas, al establecer líneas cronológicas que vinculen la reciprocidad de influencias conceptuales y estéticas de la arquitectura.

[10] Melo Herrera MP. Construcción de juegos de mesa como recurso didáctico para promover el desarrollo de habilidades comunicativas en ciencias. Revista Bio-grafía [Internet]. 2017 [consultado: 22 de septiembre de 2024]; 10(18): 124-131. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/323565093_Construccion_de_juegos_de_mesa_como_recurso_didactico_para_promover_el_desarrollo_de_habilidades_comunicativas_en_ciencias

- "Memorama de Arquitectura". En este juego, el alumno debe reconocer las características plásticas de distintas obras arquitectónicas a través de combinar pares de imágenes del interior y el exterior de los edificios.
- "Turista mundial". En este caso, el jugador podrá viajar por distintos países, e identificar obras arquitectónicas representativas de la arquitectura contemporánea; podrá comprarlas, rentarlas o venderlas, dependiendo de las cualidades estéticas y constructivas de los edificios.
- "Adivina Quién". Es un juego en el que el participante demuestra conocimientos sobre la biografía y la producción arquitectónica de arquitectos reconocidos, a través de preguntas que permitan identificarlos.
- "Dominó de tendencias arquitectónicas". El participante, a través de este juego de dominó debe vincular distintas tendencias arquitectónicas, describiendo las características particulares de distintas obras.
- "Juego de la Oca". En este caso, el alumno recorrerá de manera lineal, la evolución de diferentes tendencias arquitectónicas, entre ellas: modernidad, posmodernidad, deconstrucción, súper-modernidad, resolviendo preguntas particulares de cada corriente de pensamiento.
- *"Architorsión-twister"*. Al hacer girar en el tablero una flecha, se identifica la foto de un arquitecto con un color, dependiendo de la tendencia a la que pertenece, y los participantes van tocando con sus extremidades sobre un tapete, los círculos de ese color, los cuales tienen imágenes de sus obras.

Figura 4. Experiencias lúdicas en la enseñanza de la Teoría de la Arquitectura: juegos de mesa. Fuente: Autores.

Los estudiantes de arquitectura realizaron otros juegos de este tipo, entre ellos: "crucigramas", "sopas de letras", "encuentra las diferencias", y "rompecabezas". En suma, los juegos pueden estar basados en la modelación de determinadas situaciones donde la diversión y la sorpresa provoquen un interés en los estudiantes, válido para concentrar la atención de los mismos hacia los contenidos temáticos.

Una importante particularidad de los juegos didácticos consiste en el cambio del papel del profesor en la enseñanza, quien influye de forma práctica en el grado o nivel de preparación del juego, ya que en este, él toma parte como guía y orientador para desarrollar nuevos contenidos o consolidarlos, ejercitar hábitos y habilidades, y formar actitudes participativas en el estudiante.

En la Tabla 1 se presenta una valoración general de los conocimientos y habilidades adquiridos por los estudiantes en las experiencias descritas anteriormente.

Tabla 1. La enseñanza de la teoría de la arquitectura desde un enfoque lúdico: Valoración de los conocimientos y habilidades adquiridos por los estudiantes.

VALORACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES ADQUIRIDOS POR LOS ESTUDIANTES		
	DINÁMICA: JUEGOS DE ROL	
EJERCICIOS	**OBJETIVOS**	**RESULTADOS**
EL CLON	El estudiante será capaz de identificar a través de la reproducción en escala 1/1 las distintas dimensiones de su cuerpo y su correlación con los principios estéticos de la arquitectura.	**- Desarrollo de habilidades** Se desarrollaron habilidades de comunicación efectiva, teniendo que exponer el proceso y el resultado de cada ejercicio; desarrollaron el pensamiento analítico al tener que argumentar sus presentaciones, desarrollo del pensamiento crítico al evaluar el trabajo de los compañeros; además de vincular el conocimiento histórico con el contemporáneo. **- Consolidación de conocimientos** Los ejercicios sirvieron fundamentalmente para hacer una revisión de los contenidos temáticos trabajados durante el curso; la mayoría de los alumnos resolvió los ejercicios con destreza y permitió reafirmar el conocimiento adquirido. **- Fortalecimiento de los valores y desarrollo de competencias** La estrategia didáctica basada en el juego de rol, contribuyó a crear un ambiente de socialización, que ayuda al desarrollo de las relaciones interpersonales, aumentando el interés por la colaboración en proyectos grupales y en las capacidades de comunicación y expresión personal.
MÍMESIS	Fomentar la capacidad crítica y de expresión del alumno a través del análisis de proyectos y obras representativas de un arquitecto contemporáneo	
ARQUI-BOTARGA	Fomentar el trabajo en equipo y la capacidad de análisis de los estudiantes al realizar la ¨disección ¨de los sistemas funcionales, espaciales, ambientales, expresivos y constructivos de un edificio.	
	DINÁMICA: JUEGOS DE MESA	
LOTERÍA DE ARQUITECTOS **MEMORAMA DE ARQUITECTURA** **TURISTA MUNDIAL** **ADIVINA QUIÉN** **DOMINÓ-TENDENCIAS ARQUITECTÓNICAS** **JUEGO DE LA OCA** ***ARCHITORSIÓN-TWISTER***	Se planteó que los estudiantes diseñaran juegos de mesa a través de los cuales se facilitara el conocimiento y la comprensión de la arquitectura desde una visión histórica-crítica.	**- Desarrollo de habilidades** Los alumnos partieron de una revisión de juegos comerciales y juegos de su infancia. Trabajaron en grupos de dos o tres y se pudieron ejercitar varias de las competencias educativas: análisis y resolución de problemas teniendo que resolver cada uno de los pasos en la realización del juego; innovación, creatividad y emprendimiento (teniendo que diseñar el juego y realizar un prototipo) **- Consolidación de conocimientos** Lograron entender la utilización del juego de mesa como elemento de aprendizaje y en particular la transmisión de conocimientos de contenidos temáticos de manera entretenida y visual. **- Fortalecimiento de los valores y desarrollo de competencias** El diseño, y posteriormente la utilización de los juegos de mesa, resultó ser una herramienta educativa que logra atrapar la atención de los estudiantes al poner a prueba su habilidad para resolver problemas, su capacidad para trabajar en equipo y generar en ellos un pensamiento crítico y estratégico al momento de tomar de decisiones, y posteriormente contribuyó a una dinámica grupal inclusiva, al jugar los juegos diseñados por los otros compañeros.

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

Evidentemente, el juego didáctico es un procedimiento pedagógico sumamente complejo, tanto desde el punto de vista teórico, como práctico. No se trata de simples actividades que puedan utilizarse repetidamente, sino que deben programarse para evaluar el aprendizaje significativo de los estudiantes.

Por otra parte, los juegos didácticos no deben utilizarse como procedimientos aislados, aplicables mecánicamente a cualquier circunstancia, contexto o grupo, dado que el abuso de estas estrategias puede no lograr los objetivos esperados, desmotivar a los estudiantes, y crear indisciplinas en estos.

Por tales razones, la selección adecuada de los juegos didácticos está en correspondencia con los objetivos y el contenido de la enseñanza, así como con la forma en que se determine organizar el proceso pedagógico.

Las experiencias desarrolladas demuestran que la aplicación estratégica de los juegos didácticos garantiza en el estudiante hábitos de participación y colaboración, aumentando su interés y motivación por las asignaturas, a la vez que les permite rectificar las acciones erróneas, y reconocer las correctas.

En sentido general, estas experiencias evidenciaron el desarrollo de habilidades generalizadas y capacidades en el orden práctico, permitiendo la adquisición, ampliación, profundización e intercambio de conocimientos, combinando la teoría con la práctica de manera vivencial, activa y dinámica. Se pudo comprobar también una mejoría en las relaciones interpersonales, la formación de hábitos de convivencia, y un aumento en el nivel de preparación independiente de los estudiantes, a la vez que las clases se hicieron más amenas. Por otra parte, los docentes tuvieron la posibilidad de analizar, de una manera más minuciosa, la asimilación del contenido impartido.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses que representen riesgos para la publicación del artículo.

DECLARACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD AUTORAL

Alejandro Guzmán-Ramírez: Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, visualización, redacción, revisión y edición del texto.

Adolfo Padilla-Gutiérrez: Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, visualización, redacción, revisión y edición del texto.

José Alberto Ochoa-Ramírez: Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, visualización, redacción, revisión y edición del texto.

Alejandro Guzmán-Ramírez
Doctor en Arquitectura. Académico-investigador. Departamento de Arquitectura. División de Arquitectura, Arte y Diseño DAAD. Universidad de Guanajuato. Guanajuato, México
E-mail: alejandroguzman06@gmail.com
https://orcid.org/0000-0001-6225-8662

Adolfo Padilla-Gutiérrez
Arquitecto. Académico- investigador. Escuela de Arquitectura. Universidad UNIVA Lagos de Moreno. Jalisco, México.
E-mail: arqadolfopadilla@gmail.com
https://orcid.org/0009-0004-1094-3472

José Alberto Ochoa-Ramírez
Doctor en Artes. Académico- investigador Departamento de Arquitectura. División de Arquitectura, Arte y Diseño DAAD. Universidad de Guanajuato. Guanajuato, México.
E-mail: jose.ochoa@ugto.mx
https://orcid.org/0000-0002-9399-132X

BY-NC-ND *Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)*