



TECNOLOGÍA
en marcha

Revista trimestral
Noviembre 2023
Volumen 36
ISSN-E 2215-3241

Número especial

Escuela de Arquitectura y Urbanismo

ET
Editorial Tecnológica
de Costa Rica

TEC | Tecnológico
de Costa Rica

Publicación y directorio en catálogos

latindex

redalyc.org UAEM

Dialnet

melica

SciELO

REDIB
Red Iberoamericana
de Investigadores Científicos

DOAJ

Comisión Editorial

Felipe Abarca Fedullo. Director.
Editorial Tecnológica de Costa Rica

Juan Antonio Aguilar Garib
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
Universidad Autónoma de Nuevo León.
México

Carlos Andrés Arredondo Orozco
Facultad de Ingenierías
Universidad de Medellín. Colombia

Lars Köhler
Experimenteller Botanischer Garten
Georg-August-Universität Göttingen.
Alemania

Jorge Solano Jiménez
Instituto Costarricense del Cemento
y del Concreto

Edición técnica

Alexa Ramírez Vega

Revisión filológica

Esperanza Buitrago Poveda

Diseño gráfico

Felipe Abarca Fedullo

Diagramación

Alexa Ramírez Vega

Diseño de cubierta

Ariana Sanabria García

Datos de catalogación en publicación

Tecnología en Marcha / Editorial Tecnológica
de Costa Rica. - Vol. 36, edición especial.
EAU-TEC Noviembre, 2023 – Trimestral
ISSN-E 2215-3241

1. Ciencia y Tecnología –
Publicaciones periódicas CDD:600



TEC | Tecnológico
de Costa Rica

Apdo 159-7050 Cartago, Costa Rica
Tel.:(506) 2550-2297, 2550-2618

Correo electrónico: editorial@itcr.ac.cr

Web: <https://www.tec.ac.cr/editorial>

http://revistas.tec.ac.cr/tec_marcha



Editorial Tecnológica
de Costa Rica

TEC | Tecnológico
de Costa Rica

La Editorial Tecnológica de Costa Rica es una dependencia especializada del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Desde su creación, en 1978, se ha dedicado a la edición y publicación de obras en ciencia y tecnología. Las obras que se han editado abarcan distintos ámbitos respondiendo a la orientación general de la Institución.

Hasta el momento se han editado obras que abarcan distintos campos del conocimiento científico-tecnológico y han constituido aportes para los diferentes sectores de la comunidad nacional e internacional.

La principal motivación de la Editorial es recoger y difundir los conocimientos relevantes en ciencia y tecnología, llevándolos a los sectores de la comunidad que los requieren.

La revista *Tecnología en Marcha* es publicada por la Editorial Tecnológica de Costa Rica, con periodicidad trimestral. Su principal temática es la difusión de resultados de investigación en áreas de Ingeniería. El contenido de la revista está dirigido a investigadores, especialistas, docentes y estudiantes universitarios de todo el mundo.

Publicación y directorio en catálogos





Revista trimestral
Volumen 36 especial
EAU, TEC. Noviembre, 2023
ISSN-E: 2215-3241

TECNOLOGÍA *en marcha*

Contenidos

Presentación

Presentation

Ileana Hernández-Salazar, Mauricio Guevara-Murillo, Jose Pablo Bulgarelli-Bolaños 3

Centro histórico de Liberia, diagnóstico arquitectónico y urbano

Liberia's historic center, architectural and urban diagnosis

Dominique Chang-Albizurez, Rosa Elena Malavassi-Aguilar 6

Procesos de intervención y estado de conservación del conjunto edificatorio del Museo Nacional de Costa Rica

Intervention processes and state of conservation of the building complex of the National Museum of Costa Rica

David Porras-Alfaro, Dawa Méndez-Álvarez, Kenia García-Baltodano 20

El acercamiento al cliente como estrategia pedagógica en los cursos de arquitectura

The approach to the client as a pedagogical strategy in architecture courses

Enmanuel Salazar-Ceciliano, Danilo Valerio-Alfaro 34

Influencia estilística-constructiva de la arquitectura caribeña costarricense no residencial del Centro Histórico de la ciudad de Limón

Stylistic-constructive influence of the non-residential Costa Rican Caribbean architecture of the Limón City Historic Center

Ariel Valerín-Viquez, Ileana Hernández-Salazar, Jose Pablo Bulgarelli-Bolaños 43

Gemelo digital en edificios patrimoniales y la evolución de este concepto en la producción científica

Digital twinship in heritage buildings and the evolution of this concept in scientific production

Jose Pablo Bulgarelli-Bolaños, Ileana Hernández-Salazar, Rosa Elena Malavassi-Aguilar, Enmanuel Salazar-Ceciliano, María del Carmen Valverde-Solano, Ericka Solano-Fernández 55

Historia, valores y significados del Parque Nacional, San José, Costa Rica

History, values and meanings of the National Park, San José, Costa Rica

Rosa Elena Malavassi-Aguilar, Laura Chaverri-Flores, Francisco Javier Mojica-Mendieta,

Luis Guillermo Acosta-Vargas 67

Herramienta de evaluación para el espacio público urbano tropical desde la diversidad social, cultural y ambiental

Evaluation tool for tropical urban public space from social, cultural, and environmental diversity

Laura Chaverri-Flores, Francisco Javier Mojica-Mendieta, Luis Guillermo Acosta-Vargas,

Rosa Elena Malavassi-Aguilar 82

Composición florística y diseño de espacios verdes del Parque Nacional. San José, Costa Rica

Floristic composition and green infrastructure designs in the National Park. San Jose, Costa Rica

Luis Guillermo Acosta-Vargas, Laura Chaverri-Flores, Rosa Elena Malavassi-Aguilar,

Francisco Javier Mojica-Mendieta..... 103

Tres formatos de didáctica multi-metodológica aplicada al urbanismo

Three formats of multi-methodological teaching applied to urban planning

Tomás Martínez-Baldares, Erick Calderón-Acuña..... 117

Evaluación de los recursos patrimoniales tangibles e intangibles del casco histórico y primer ensanche de la ciudad de Limón

Evaluation of the tangible and intangible heritage resources of the historic center and the first expansion of the city of Limón

Kenia García-Baltodano, Ileana Hernández-Salazar, David Porras-Alfaro..... 132

Integrated lighting system for an office space in the tropics of Costa Rica

Sistema de iluminación integrada para espacios de oficina en el trópico de Costa Rica.

Andrea Ávila-Zamora 149

Presentación

Presentation

Ileana Hernández-Salazar¹, Mauricio Guevara-Murillo², Jose Pablo Bulgarelli-Bolaños³

Hernández-Salazar, I; Guevara-Murillo, M; Bulgarelli-Bolaños, J.P. Presentación. *Tecnología en Marcha*. Vol. 36, número especial. Noviembre, 2023. Escuela de Arquitectura y Urbanismo. TEC. Pág. 3-5.

 <https://doi.org/10.18845/tm.v36i9.6965>

- 1 Comisión de Investigación y Extensión. Escuela de Arquitectura y Urbanismo Instituto Tecnológico de Costa Rica. Correo electrónico: ihernandez@itcr.ac.cr <https://orcid.org/0000-0002-2355-0270>
- 2 Comisión de Investigación y Extensión. Escuela de Arquitectura y Urbanismo Instituto Tecnológico de Costa Rica. Correo electrónico: mauguevara@tec.ac.cr
- 3 Comisión de Investigación y Extensión. Escuela de Arquitectura y Urbanismo Instituto Tecnológico de Costa Rica. Correo electrónico: jpbulgarelli@itcr.ac.cr <https://orcid.org/0000-0001-5476-6544>

Esta nueva edición reúne parte del trabajo realizado tanto en la implementación de nuevas metodologías en el aula, como en el desarrollo de los proyectos de investigación y extensión que la EAU dirige. Se muestra el resultado de procesos de integración con la comunidad como los desarrollados por los autores Chang-Albizúrez y Malavassi-Aguilar, García-Baltodano, Hernández-Salazar y Porrás-Alfaro, quienes desde la aplicación de diversas metodologías, abordaron problemas relacionados con la gestión de los recursos patrimoniales de los centros históricos de Liberia y Puerto Limón.

Por otra parte, se presentan trabajos relacionados con la aplicación de estrategias metodológicas desde cursos que imparte la escuela, para promover la integración de la práctica docente con el ámbito profesional, tal es el caso de los artículos realizados por los autores Salazar-Ceciliano y Valerio-Alfaro, Martínez-Baldares y Calderón-Acuña.

Los resultados parciales de los proyectos de investigación son el compilado más extenso de esta Edición Especial y se enmarcan dentro de las temáticas del patrimonio construido y el entorno urbano. En el primer caso se presentan artículos relacionados con la aplicación de metodologías para el estudio, diagnóstico y conservación de inmuebles con declaratoria patrimonial. Los autores Porrás-Alfaro, Méndez-Álvarez y García-Baltodano presentan el caso del edificio del Museo Nacional, mientras que el equipo conformado por Bulgarelli-Bolaños, Hernández-Salazar, Malavassi-Aguilar, Salazar-Ceciliano, Valverde-Solano y Solano-Fernández desarrollan su trabajo en el Teatro Nacional de Costa Rica.

Otro de los equipos de investigación que aportan resultados de su proyecto, es el integrado por Chaverri-Flores, Malavassi-Aguilar, Acosta-Vargas y Mojica-Mendieta. Sus aportaciones abordan el estudio del Parque Nacional desde la perspectiva histórica y natural, el análisis de la composición florística y la aplicación de una metodología para la evaluación del espacio público.

En el caso de Ávila-Zamora, se presentan resultados de su trabajo acerca de los sistemas de iluminación en espacios de oficina, investigación que desarrolló gracias al aporte del Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

El presente número incluye un artículo producto de un trabajo final de graduación (TFG), elaborado por Valerín-Viquez, quien realiza su aportación en conjunto con los docentes Hernández-Salazar y Bulgarelli-Bolaños. Este documento presenta un estudio acerca de la influencia estilística-constructiva de la arquitectura caribeña costarricense, con base en el análisis de dos edificaciones del centro histórico de la provincia de Limón. Se destaca además que este TFG se vincula a un proyecto de investigación desarrollado en la EAU entre 2018 y 2022.

Actualización de líneas de investigación y extensión 2023-2026

Durante el 2022 la Escuela de Arquitectura y Urbanismo llevó a cabo una serie de actividades con el objetivo de actualizar las líneas de investigación y extensión vigentes desde 2018. A partir del análisis del estado del arte del desarrollo disciplinar de la profesión, las especialidades del cuerpo docente, los ejes del conocimiento estratégico del TEC y los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), la Comisión de Investigación y Extensión lideró un proceso participativo de discusión y reflexión con el objetivo de que las nuevas líneas reflejaran los intereses de la EAU para el desarrollo de proyectos y futuras publicaciones en los próximos cuatro años.

El resultado de este proceso fue una apuesta por consolidar las líneas de investigación y extensión que registran mayor cantidad de proyectos y que cuentan con equipos de trabajo claramente identificados. Por otra parte, durante el proceso se evidenció el interés de la escuela por la mejora de la práctica docente dando como resultado el surgimiento de una nueva línea

de investigación y extensión que aborde propuestas en este ámbito. Finalmente, tras la revisión de temáticas y la identificación de sinergias, se planteó la integración de dos líneas para potenciar el desarrollo de nuevos proyectos dentro de la comunidad EAU.

A continuación se muestra el resultado del trabajo de actualización de las líneas de investigación y extensión, aprobadas para el período 2023-2026. (Fig. 1):

Línea 1: Ciudad, territorio y paisaje (se mantiene): Aborda el análisis, la planificación, la gestión y el desarrollo del espacio habitable. Desde los modelos de crecimiento urbano, las implicaciones territoriales, económicas, paisajísticas e identitarias; así como los principales agentes participantes. Busca favorecer las dinámicas y el aprovechamiento de recursos desde una visión conjunta de elementos naturales y culturales.

Línea 2: Producción del espacio arquitectónico y urbano (integración de anteriores líneas 2 y 3): Esta línea dirige su desarrollo a los diferentes procesos que confluyen en el diseño, desarrollo y materialización del espacio arquitectónico y urbano siendo posible la conexión con diversas temáticas que influyen en la solución de las necesidades arquitectónicas y urbanas.

Línea 3: Docencia en arquitectura y urbanismo (nueva línea): Promueve la reflexión sobre la práctica docente, las estrategias didácticas, así como el abordaje y aplicación de distintas metodologías de enseñanza. Contempla la reflexión en torno al rol del docente como formador de nuevos profesionales en arquitectura.

Línea 4: Patrimonio e identidad (se mantiene): Aborda la valoración que como sociedad se realiza de los recursos naturales y culturales. Analiza los elementos heredados del pasado y procura mantener los valores históricos, estéticos, económicos, sociales y simbólicos de los diversos bienes.

Como Comisión de Investigación y Extensión agradecemos a la Revista Tecnología en Marcha por contribuir a la difusión del quehacer docente e investigativo de la comunidad EAU. Extendemos nuestro reconocimiento a cada uno de los autores cuyo trabajo se muestra en esta nueva Edición Especial, por su compromiso con la sociedad costarricense desde los tres pilares que como universidad estamos llamados a desarrollar. Esperamos además, que esta nueva publicación fortalezca los lazos entre escuelas e incentive la participación de más académicos en la formulación y puesta en marcha de proyectos que integren la docencia a las labores de investigación y extensión que realiza la EAU.

Centro histórico de Liberia, diagnóstico arquitectónico y urbano

Liberia's historic center, architectural and urban diagnosis

Dominique Chang-Albizurez¹, Rosa Elena Malavassi-Aguilar²

Chang-Albizurez, D; Malavassi-Aguilar, R.E. Centro histórico de Liberia, diagnóstico arquitectónico y urbano. *Tecnología en Marcha*. Vol. 36, número especial. Noviembre, 2023. Escuela de Arquitectura y Urbanismo. TEC. Pág. 6-19.

 <https://doi.org/10.18845/tm.v36i9.6953>

1 Instituto Tecnológico de Costa Rica, Escuela de Arquitectura y Urbanismo. Costa Rica. Correo electrónico: dchang@itcr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0002-9813-2006>

2 Instituto Tecnológico de Costa Rica, Escuela de Arquitectura y Urbanismo. Costa Rica. Correo electrónico: rmalavasi@itcr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0001-6051-1062>

Palabras claves

Centro urbano; patrimonio cultural; patrimonio arquitectónico; gestión del patrimonio; paisaje.

Resumen

El centro histórico de Liberia es un proyecto de base comunitaria, impulsado principalmente por la Asociación para la Cultura y que fue oficializado por medio del acuerdo municipal 22-2007. Como parte de los resultados del proyecto de extensión “Línea base para la gestión sostenible del centro histórico de la ciudad de Liberia” se obtuvo un diagnóstico de la situación urbana patrimonial, que tiene influencia directa de la arquitectura colonial de Rivas de Nicaragua. Como estrategia metodológica se empleó un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo) organizado en cuatro fases, las principales técnicas utilizadas fueron la revisión bibliográfica; mapeos, observación no participante; entrevistas con informantes claves; registro sistemático de las características de arquitectura liberiana, entre otras. Se logró identificar aquellos inmuebles que presentan las características más relevantes de la arquitectura liberiana como lo son: muro de tierra, ya sea adobe o bahareque, techos de teja y puertas del sol. Estos resultados se encuentran asociados a la información catastral y se encuentran georreferenciados, lo que facilita su validación por parte de los actores claves. Como registro actualizado al 2021 constituye una primera herramienta para la gestión del patrimonio material del centro histórico.

Keywords

Historical center; cultural heritage; architectural heritage; heritage management; landscape.

Abstract

The historic center of Liberia is a community-based project, strongly promoted by the Association for Culture and made official through municipal agreement 22-2007. As part of the results of the extension project “Baseline for the sustainable management of the historic center of the city of Liberia” a diagnosis of the urban heritage situation was obtained, which is directly influenced by the colonial architecture of Rivas de Nicaragua. A mixed approach (qualitative and quantitative) as a methodological framework is organized in four stages, using techniques such as bibliographic review; mapping; non-participant observation; interviews with stakeholders; Liberian architecture characteristics systematic recording, among others. It was possible to identify those buildings that present the most relevant characteristics of Liberian architecture, as earthen walls, either adobe or bahareque, tile roofs, and sun doors. These results are associated with the cadastral information all geo-referenced, which facilitates their validation by stakeholders. As a registry updated to 2021, it constitutes the first tool for the management of the material heritage of the historic center.

Introducción

La ciudad de Liberia actual es el resultado de dos factores fundamentales que lo originaron: por una parte las haciendas ganaderas ubicadas en el territorio en el siglo XVIII, propiedad de hacendados radicados en Rivas, Nicaragua y por otra el tráfico comercial entre el Valle Central de Costa Rica, el corregimiento de Nicoya y las rutas hacia el norte de Centroamérica principalmente con Nicaragua [1, p. 83], lo que luego dio paso a la fundación en 1769 de la población El Guanacaste [2, p. 13] [3, p. 8]

La relación con Rivas de Nicaragua se ve reflejada en la arquitectura liberiana [2, pp. 14–15], así lo evidencia la presencia de la llamada “puerta del sol” [3, p. 19] una puerta esquinera de doble hoja. De esta forma, se configura una tipología de vivienda que es analizada en este proyecto, que además de la “puerta de sol”, también presenta corredor frontal en algunos casos [3, p. 18].

La Asociación para la Cultura de Liberia fue creada en 1986, ante la preocupación por la demolición de las casas de adobe y bajareque de gran significado cultural para los pobladores de Liberia [4], e impulsó la declaratoria municipal del Centro Histórico de Liberia (en adelante CHL), como un mecanismo que permitiera el fortalecimiento de la identidad guanacasteca, su historia, costumbres, conocimientos, ideales y del entorno de Liberia [3, p. 15].

La Municipalidad de Liberia es la primera municipalidad de Costa Rica en contar con un acuerdo que oficializa su centro histórico, el cual fue publicado en La Gaceta N° 231 del viernes 30 de noviembre del 2007, en la Sesión Extraordinaria número 22-2007 del Consejo Municipal de Liberia, [5, p. 6] con cual queda patentizado el esfuerzo comunal para lograr el desarrollo del cantón reconociendo que en su núcleo urbano hay un área “colonial” y otra comercial.

En el año 2019 se planteó el proyecto de extensión, “Línea base para la gestión sostenible del centro histórico de la ciudad de Liberia” desarrollado durante el 2020 y parte del 2021, en el que participa la Asociación para la Cultura de Liberia y la Municipalidad de Liberia. Como parte de los productos de dicho proyecto se realizó un diagnóstico de la situación urbana patrimonial [3], del cual se presentan los resultados más relevantes en este artículo.

Metodología

Como estrategia metodológica se empleó un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), en la recolección de información se emplearon diversas técnicas, como la revisión bibliográfica y fuentes secundarias, registro fotográfico en formato digital, análisis de fotografías aéreas y de carácter histórico, mapeos de inmuebles declarados patrimonio histórico arquitectónico, mapeo de patrimonio inmaterial, observación no participante, entrevistas con informantes claves, recorridos de campo y registro sistemático de las características representativas de la arquitectura liberiana, entre otras [3, pp. 6–8]. El proceso se realizó en cuatro fases como se muestra en la figura 1.

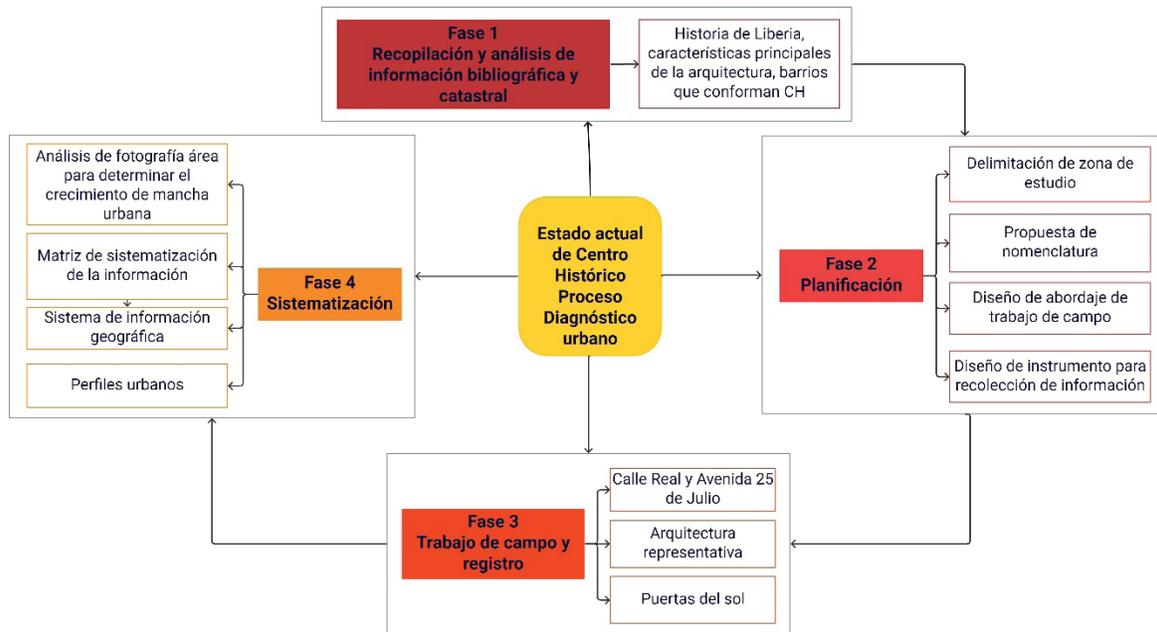


Figura 1. Esquema de abordaje metodológico para el proceso de diagnóstico urbano patrimonial.

Fase 1

La primera fase fue la recopilación y análisis de información histórica, bibliográfica y catastral, que incluyó documentos, mapas y fotografías de la ciudad de Liberia, el análisis de los inventarios y las propuestas de planes de manejo realizados en el 2001, 2005, 2009 y 2014, expedientes de patrimonio material e inmaterial.

Fase 2

Se delimitó preliminarmente la zona de estudio conceptual y físicamente, se inició la preparación de un sistema de información geográfica del proyecto. Para facilitar la sistematización de la información generada por el proyecto se realizó una propuesta de nomenclatura, que permite que cada lote tenga una identificación única de cuatro dígitos, a cada manzana o cuadrante se le asignó un número de dos dígitos iniciando de izquierda a derecha y de arriba abajo, numerando 99 manzanas en total, a cada lote se le asignó un número de dos dígitos iniciando por la esquina norte y continuando la numeración en el sentido de las agujas del reloj, en total se numeraron 1443 lotes y se diseñaron instrumentos específicos para recopilar información. [6, p. 34].

Fase 3

El trabajo de campo se dividió en tres etapas desarrolladas en cuatro visitas de campo a la ciudad de Liberia [6, pp. 39–40].

Fase 4

Consistió en la sistematización de la información y la alimentación del Sistema de Información Geográfica del proyecto.

Resultados

Están organizados en apartados que comprenden una reseña sobre los antecedentes históricos, una caracterización de la arquitectura liberiana y la delimitación del área de estudio, la sistematización de la información obtenida en el diagnóstico y la síntesis del estudio de la arquitectura representativa.

Antecedentes históricos de la Ciudad de Liberia

El proyecto inició con el análisis de información en fuentes primarias y secundarias que permitió estudiar el desarrollo histórico de la ciudad de Liberia, con el objetivo de comprender su estado actual. Se concluye que la condición histórica de Liberia como ciudad de paso y conexión, dio lugar al llamado “cruce de caminos” [1], frase con la que muchos liberianos identifican a su ciudad, y que se refiere a ese tráfico comercial que definió caminos estratégicos que hoy corresponde a la Calle Real y a la Avenida 25 de Julio. De esta forma también se configuran los primeros barrios de la ciudad, por ejemplo, el Barrio Condega, desarrollado en forma paralela a la Calle Real.

En el caso de Condega, el que ha sido más estudiado, y Victoria, son barrios que conservan su configuración original en gran medida debido a que limitan con el Río Liberia, otro elemento característico de la ciudad. El barrio que presenta la mayor expansión es Los Cerros, que se ubica en la zona norte [3, p. 13].

A partir de lo expuesto, se identifica que la parte más antigua del núcleo urbano de Liberia constituye su centro histórico, con un patrón ortogonal propio de la época de su fundación, con el tiempo la ciudad fue creciendo y cambiando su patrón de distribución, particularmente con la habilitación de la Carretera Interamericana Norte a mediados de siglo XX. Hoy la ciudad de Liberia es el centro económico del cantón y la ciudad referente de toda la provincia de Guanacaste [7, p. 27], [8], mostrando un creciente dinamismo urbano en las últimas tres décadas, en parte por la construcción en 1995 del Aeropuerto Internacional Daniel Oduber Quirós y la conformación de Guanacaste como polo de desarrollo turístico; la ampliación de la Carretera Interamericana Norte a partir del 2012 y la consecuente intensificación de actividades comerciales y de servicios [3, p. 39]. El distrito de Liberia concentra el 84.34% de la población del cantón y es el distrito más poblado de la provincia [9].

Este análisis también se apoya en las fotografías aéreas facilitadas por el Instituto Geográfico Nacional, que permiten visualizar de manera gráfica la evolución de la zona en estudio desde la década de 1940 a la actualidad, se aprecia como desde el tono magenta hasta el amarillo la ciudad ha ido creciendo primero en un eje noreste-suroeste paralelo a la Avenida 25 de Julio y debido a la limitación natural del Río Liberia y luego sobre el eje noroeste-sureste paralelo a la Carretera Interamericana (ver figura 2). Sin embargo, para un análisis detallado y profundo, este análisis gráfico debe ser complementado con otras fuentes de información.

Los referentes gráficos empleados son el límite del Centro Histórico amplio (en rosa claro), es decir incluyendo los lotes frente a las calles y avenidas, la carretera Interamericana (en gris), la Calle Real (en naranja) y la Avenida 25 de Julio (en amarillo).

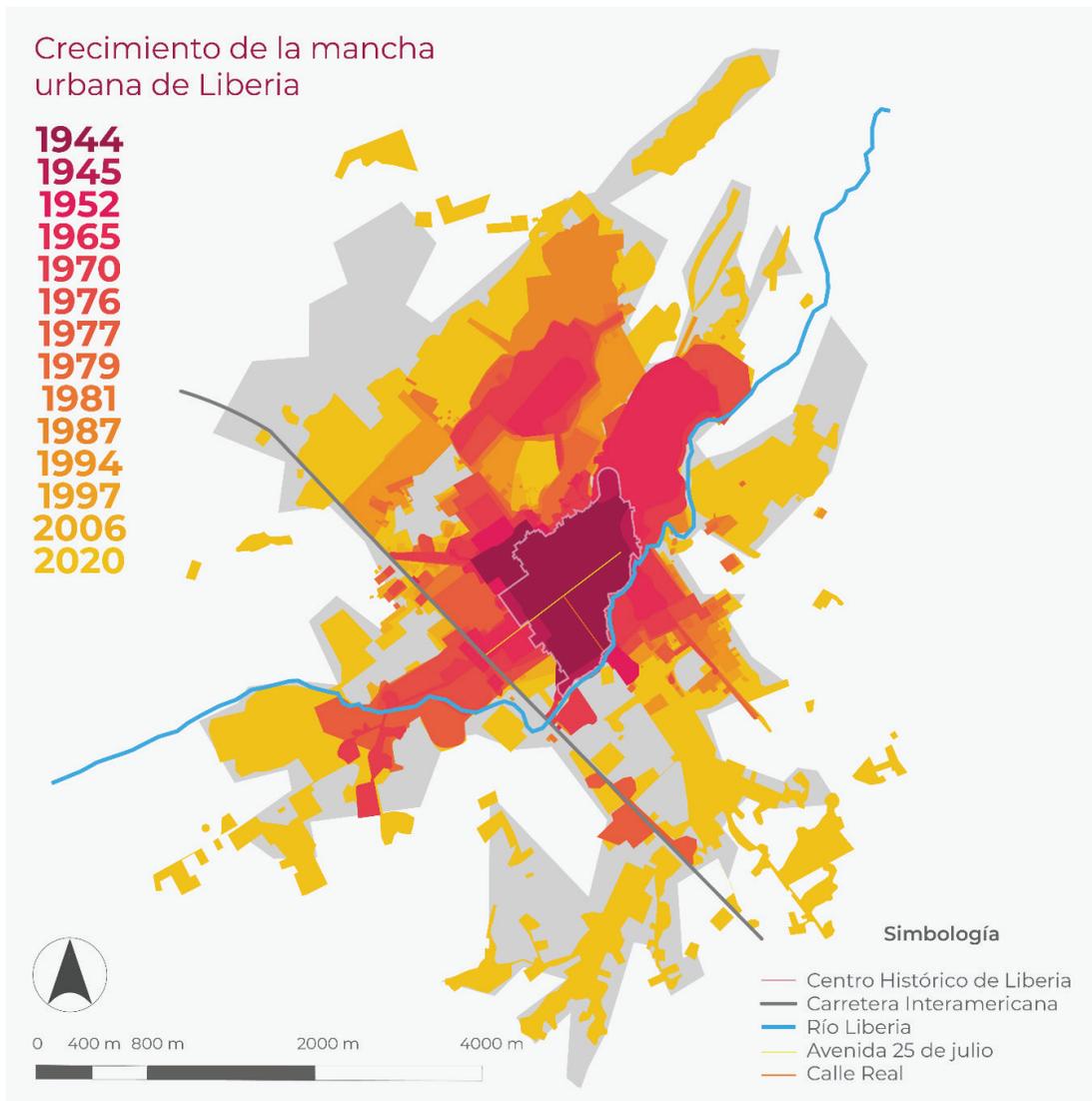


Figura 2. Crecimiento de la mancha urbana de Liberia, periodo 1944-2020. Fuente: resultados del proyecto de extensión. Elaboración Marilyn Garita Ortega y Roberto Tenorio Rivera.

Caracterización de la arquitectura liberiana

Como parte del acercamiento a la historia y actualidad del CHL, se realizó una revisión de los inventarios y planes de manejo elaborados por el Centro de Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural [2] [6] [11] y el Proyecto Barrios de Costa Rica [12].

Estos documentos demuestran que desde hace más de veinte años existe la inquietud por contar con una herramienta para la gestión del Centro Histórico. También permiten reafirmar el peso que tienen en el imaginario la Calle Real y el Barrio Condega como referentes del patrimonio de la ciudad.

Los inventarios, además del registro de información como usos del suelo y estado de las edificaciones, entre otros, también facilitan una clasificación tipológica que fue referente para el desarrollo de este proyecto. A partir del trabajo de Vives [2, pp. 14–15] y de las distintas fuentes de información consultadas, se realizó una síntesis de las características de la arquitectura liberiana.

El primer aspecto que se identificó son los materiales constructivos, en el Centro Histórico se encuentran ejemplos de arquitectura en tierra con los sistemas del bajareque y el adobe; techos de teja y también se encuentran ejemplos de arquitectura en madera, todo depende del momento constructivo, según se analiza en este documento.

En cuanto al bajareque, a partir de material fotográfico recopilado en campo, y con una consulta realizada a la Arq. Bernadette Esquivel, especialista en construcción en tierra, se confirmó que en Liberia existen particularidades en la forma de construir respecto a otras zonas del país [13], esto se evidencia en el sistema de amarre que tiene la pared, que se muestra en la fotografía de la figura 3, que consiste en un entramado de cuerdas de cuero. En otros edificios se utilizaron bejucos [3, p. 18].



Figura 3. Tipos de refuerzos con bejucos y tiras de cuero para las paredes de bahareque. La primera fotografía corresponde a una casa en demolición, la segunda es un elemento en exhibición en la Casa de la Cultura de Liberia.

En la arquitectura liberiana se encuentran elementos que corresponden a las condiciones climáticas y culturales de la zona. Un ejemplo es el corredor frontal (figura 4), que mediante un alero proyecta sombra a la vivienda. El corredor también es un espacio para socializar con los vecinos [3, p. 18]. Una tipología característica de Liberia es la vivienda esquinera sin corredor y con puerta del sol (figura 5).



Figura 4. Casa Baltodano Briceño, ejemplo de casa con corredor frontal.



Figura 5. Casa Saenz Faerrón, ejemplo de vivienda sin corredor y con puerta del sol.

El otro material constructivo es la madera. En los inmuebles incluidos en el registro se encuentra como elemento en común en varios de ellos el uso de tablas de aproximadamente 12 pulgadas de ancho (30 centímetros). Lo usual es que las viviendas en que la madera es el material predominando, no cuenten con corredor (figura 6) [3, p. 19].



Figura 6. Viviendas de madera.

Otro elemento característico de las viviendas es el cambio en la pendiente de la cubierta hacia el patio interno, este espacio suele ser la ampliación de la vivienda para el corredor como se muestra en la figura 7.



Figura 7. Ejemplo de vivienda con cambio de pendiente para el corredor.

La arquitectura liberiana se encuentra representada en las edificaciones con declaratoria de patrimonio histórico arquitectónico. De los once inmuebles con declaratoria patrimonial existentes en el distrito de Liberia hasta el año 2022, diez se encuentran en el Centro Histórico, se trata de los siguientes edificios (entre paréntesis se indica el año en que se firmó el decreto de declaratoria patrimonial): Antigua Gobernación (1983), Casa de la Cultura (1989), Escuela Ascensión Esquivel (1990), Antiguo Cuartel (1998), Casa Zúñiga Clachar y Templo Católico el Señor de La Agonía (1999), Quiosco del Parque Mario Cañas Ruiz (2004), Vivienda Esperanza Castrillo Rovira (2014), Casa Baltodano Briceño y Puente Real (2011). La Calle Real tiene un componente cultural muy importante para la región porque en ella inicia el “El Tope de Toros”, declarado manifestación del patrimonio cultural inmaterial desde el año 2019 [4] [3, p. 28].

Estos inmuebles han sido objeto de distintas intervenciones desde su declaratoria patrimonial, siempre con el objetivo de asegurar su conservación. La intervención más reciente se realizó en el edificio de la Antigua Gobernación, propiedad de la Municipalidad de Liberia. La restauración estuvo a cargo de la Arq. Bernadette Esquivel, en prensa se enfatizó en un aspecto particular: el barro para la restauración fue trasladado en carreta por un boyero liberiano, lo que se relaciona con el patrimonio inmaterial de la zona [14].

Delimitación de área de estudio

El Centro Histórico se encuentra delimitado en el acuerdo municipal del año 2007 de la siguiente manera[15]:

Al este, calle 13, al sur orillas del río Liberia hasta calle 6, al norte, sobre calle 6 hasta avenida 3; al oeste, sobre avenida 3, hasta calle, al norte, sobre calle 2, hasta avenida 9; al este, sobre avenida 9 hasta calle 1; al sur, sobre calle 1 avenida 7; al este, sobre avenida 7 hasta calle 11; al sur, sobre calle 11 avenida 5; al este, sobre avenida 5 hasta calle 13; al sur, sobre calle 13 hasta avenida 2.

El acuerdo municipal no llega a determinar si se deben considerar los lotes a ambos lados de las calles y avenidas definidas como límites, en ese sentido en el mapa de la Figura 8 se muestra tanto el límite sobre calles y avenidas, y el límite considerando los lotes a ambos lados de las calles y avenidas indicados en el acuerdo municipal.

Para este proyecto se consideraron los límites establecidos en el acuerdo municipal de manera literal lo que implica que dentro del límite de CHL existen 1285 lotes distribuidos en 74 manzanas, dejando las manzanas de bordes (25) fuera de la delimitación, así como sus lotes correspondientes (158) que forman parte del paisaje urbano por ser las fachadas que se encuentran frente a las calles y avenidas indicadas en el acuerdo municipal [3, p. 34].

La delimitación de la zona de estudio inicialmente abarcaba únicamente el entorno inmediato de los bienes patrimoniales declarados, es decir la Calle Real y la Avenida 25 de Julio, desde la calle 2 hasta la Ermita de Nuestro Señor de la Agonía, el entorno inmediato de la Casa de la Cultura y el Museo de Guanacaste, lo que corresponde a 144 lotes catastrales, como se puede apreciar en el mapa de la Figura 8.

El diseño de abordaje de trabajo de campo permitió realizar recorridos generales en todo el Centro Histórico, además de abordar con mayor detalle la zona delimitada inicialmente, como resultado se abordaron 31 manzanas de manera parcial de las 74 manzanas que conforman centro histórico, lo que equivale al 42% del área general estimada [3, p. 35].

De los 1285 lotes catastrales que conforman el Centro Histórico se logró el registro completo de 229 lotes, es decir un 18%, lo que constituye una muestra significativa [3, p. 36]. Estos 229 lotes incluyen los 144 lotes que corresponde a la zona de estudio delimitada y los lotes fuera de esa zona de estudio que presentan arquitectura en tierra o arquitectura en madera. En los recorridos generales por todo el Centro Histórico, se visitaron casi la totalidad de lotes, por una cuestión de tiempo no fueron registrados aquellos que no presentaban características representativas de la arquitectura liberiana como arquitectura en tierra, madera, techos de teja o puertas del sol.

Centro Histórico de Liberia

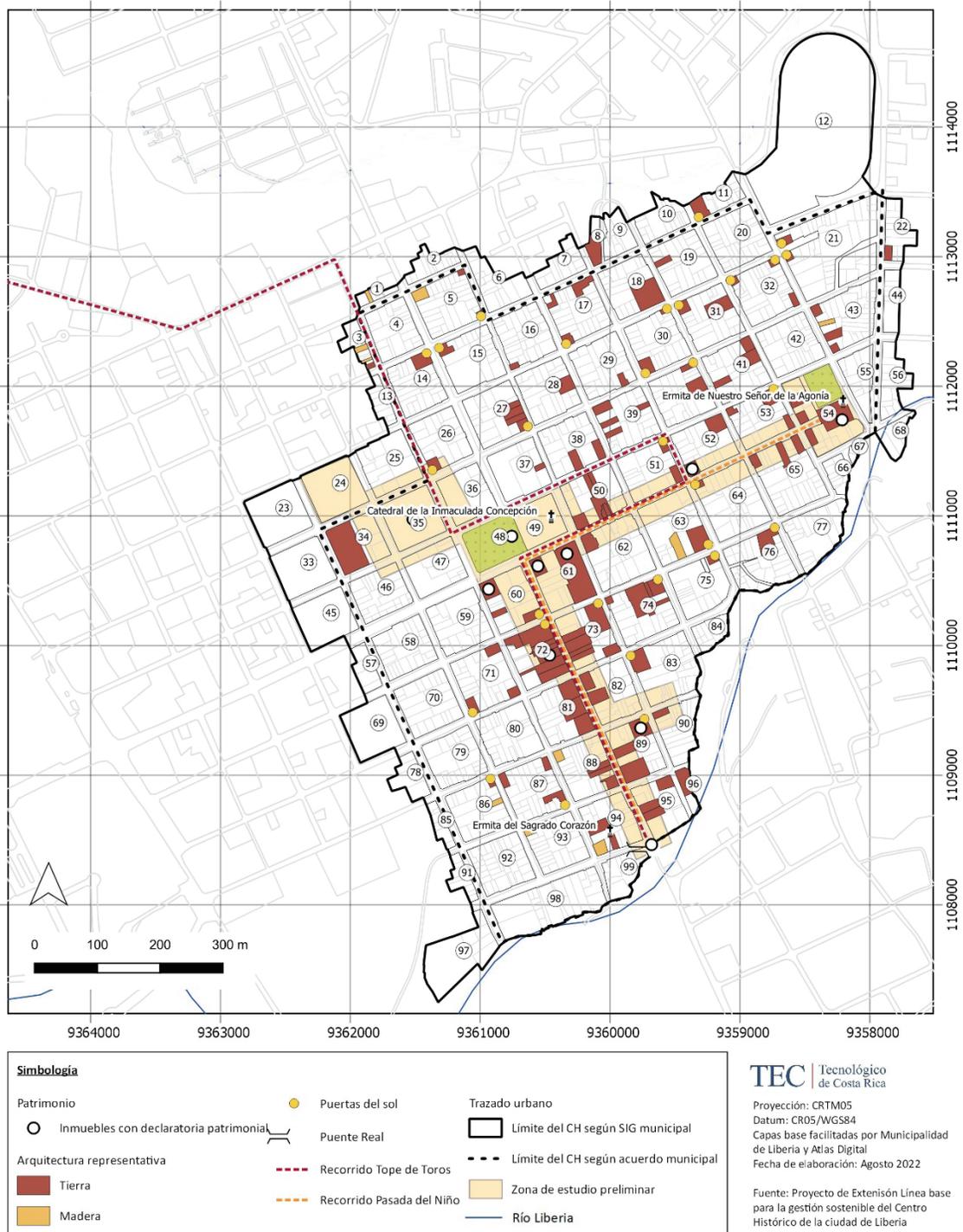


Figura 8. Centro Histórico de Liberia.

Sistematización de la información

Como resultado de las etapas de registro y trabajo de campo fueron sistematizadas 93 fichas de registro individuales cada uno corresponde a un lote catastral, la información recopilada se sistematizó en una hoja de cálculo de Microsoft Excel, que incluye 229 registros y que sirvió de base para alimentar el sistema de información geográfica.

Cada registro corresponde a un lote catastral y contiene información sobre: número correlativo, área o barrio al que pertenece, código de inmueble acorde a la nomenclatura propuesta por el proyecto, uso de suelo, cantidad de niveles construidos; materialidad observada en el exterior, haciendo énfasis en paredes de adobe, bajareque o madera y techo de teja; elementos representativos, haciendo énfasis en puertas del sol; alineación del inmueble con respecto a alineación más antigua, nivel de piso terminado con respecto a la acera, estado de su integridad, estado general actual, medidas de ancho de acera y altura del inmueble; observaciones generales

El Sistema de Información Geográfica (SIG) fue elaborado en el programa QGIS, software libre, de código abierto y tomó como base las capas catastrales facilitadas por la Municipalidad de Liberia, se crearon las siguientes capas: Nomenclatura propuesta, Límite de Centro Histórico acorde a la delimitación literal del acuerdo municipal, Delimitación de barrios, Inmuebles con declaratoria patrimonial, Inmuebles que presentan arquitectura en tierra (adobe o bahareque), Inmuebles que presentan arquitectura en madera. Inmuebles que presentan puerta del sol, Usos del suelo de la zona de estudio delimitada, Mapeo del recorrido del Tope de Toros y la Pasada del Niño como parte del patrimonio intangible. El SIG será alimentado con la información que se obtenga en las futuras etapas del proyecto, con la finalidad de ser una herramienta para la gestión del CHL.

Arquitectura Representativa

Al hacer el análisis del entorno inmediato de los inmuebles declarados patrimonio histórico arquitectónico de Costa Rica y un recorrido general por Centro Histórico, se logró identificar 131 inmuebles (57%) que presentan características relevantes de arquitectura liberiana, 121 (53%) inmuebles que tienen arquitectura en tierra, bien sea adobe o bajareque y 10 (4%) inmuebles que tienen arquitectura en madera como se muestra en el gráfico de la figura 9 [3, p. 42]. Este registro debe ser valorado por la comunidad, y se abordará en la fase 2 del proyecto de extensión 2022-2025, actualmente en ejecución.

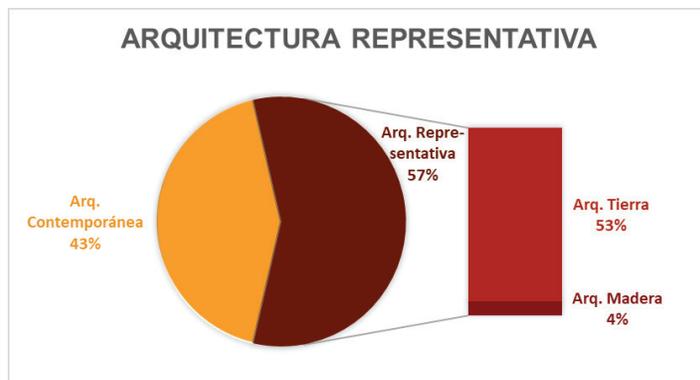


Figura 9. Arquitectura representativa.

Uso del suelo

Como se observa en el gráfico de la figura 10 el uso de suelo predominante en los inmuebles registrados, es decir los inmuebles declarados patrimonio, su entorno inmediato, así como los inmuebles que presenta arquitectura en tierra y madera es el uso habitacional (el 41%), un 12% tiene un uso comercial, un 23% son servicios, un 10% presenta usos mixtos (que pueden ser habitacional-comercio, habitacional-servicio o comercio-servicio), y de manera un tanto preocupante un 9% (22) son lotes sin uso o en estado de abandono [3, p. 41].



Figura 10. Muestra de usos de suelo en Centro Histórico de Liberia.

Niveles Construidos

El paisaje urbano general del Centro Histórico de Liberia tiene una altura promedio de 3.96 metros, la altura promedio del primer nivel suele ser de 3.50 metros. De los 229 inmuebles analizados el 86% de ellos tiene un solo nivel, el 13% dos niveles y solo un 1% tiene tres o más niveles [3, pp. 41–42].

Materialidad del techo

Acorde al registro realizado se identificó 27 inmuebles que aún presentan techos de teja, eso equivale a 12% de los 229 lotes analizados en detalle. En la mayoría de los casos la teja está colocada sobre lámina de zinc. Esto representa, que solo un 2% del total de los inmuebles ubicados dentro de CHL tienen teja en sus techos, esta característica está en riesgo de desaparecer, la comunidad tendrá que valorar la importancia de su conservación. En términos generales la mayoría de inmuebles tienen cubiertas de lámina de zinc [3, p. 43].

Puerta del sol

Esta es una de las características más importantes de la arquitectura liberiana, se registraron 31 inmuebles con puertas del sol, lo que corresponde al 14% de la muestra de 229 lotes catastrales. En mapa quedan identificados los lotes que los presentan y se tienen las 31 fotografías correspondientes identificadas con la nomenclatura propuesta por el proyecto [3, p. 44].

Conclusiones

La protección del Centro Histórico de Liberia no surge como una imposición del Estado, si no como una iniciativa de la comunidad, a partir del interés y gestión de la Asociación para la Cultura de Liberia [3, p. 5]. No obstante, se evidencia el interés desde las esferas oficiales, tanto locales como nacionales por aportar a la conservación de este conjunto histórico, ejemplo son los trabajos previos de registro e inventario analizados en esta investigación, que aportan información muy valiosa, aunque por las limitaciones de las herramientas con que fueron realizados en su momento, es difícil de comparar y analizar en profundidad. Este proyecto aporta una base sistematizada y capas de un sistema de información geográfica que permite la validación de los resultados obtenidos por parte de otros actores, investigadores o interesados.

Liberia se constituye en una centralidad urbana, tanto por ser cabecera de cantón como por concentrar servicios que no se encuentran en las poblaciones aledañas. El centro histórico ha experimentado un auge en la actividad comercial que se ha consolidado en zonas centrales como la Avenida 25 de Julio, una de las principales vías de la ciudad, las avenidas 1, 3 y 5; así como la zona comprendida entre el parque Mario Cañas Ruiz y la Carretera Interamericana Norte [3, p. 39].

En el campo patrimonial, la ciudad de Liberia también ocupa un puesto importante en el imaginario de los guanacastecos, tanto por sus antecedentes históricos asociados al cruce de caminos, como por la carga simbólica asociada a su patrimonio material e inmaterial. Sin embargo, espacios icónicos en la ciudad como la Calle Real, que concentra una importante cantidad de arquitectura tradicional y de inmuebles con declaratoria patrimonial, hoy comprende tanto usos residenciales como comerciales. Este cambio en los usos del suelo debe ser gestionado de forma que el interés común prevalezca sobre los intereses particulares.

El registro de arquitectura representativa permitió identificar características generales de estos inmuebles. Por ejemplo, evidencia la aplicación de normativa para construir en el pasado, la altura promedio de los edificios, que ronda 3,50 metros, fue establecida en el siglo XIX en las “Instrucciones para edificar con firmeza.” Esta información es un referente para futuras recomendaciones para la gestión de este conjunto histórico.

La muestra analizada en el registro de arquitectura representativa, que comprende el 10% del total de inmuebles del Centro Histórico, permitió identificar los sistemas constructivos preponderantes. De esta forma, se identificaron 121 inmuebles construidos en tierra, con los sistemas de adobe y bajareque, y 10 inmuebles construidos con madera. De esta muestra, solamente 27 inmuebles tienen techos de teja, muchos en forma parcial. La puerta del sol está presente en 31 inmuebles. Estos resultados, aunque parciales, indican que la presencia de elementos representativos como los techos de tejas y las puertas del sol podría estar en peligro de desaparecer, lo que debe llevar a una reflexión y toma de decisiones para su conservación, mediante un proceso participativo de base comunitaria.

La gestión de un centro histórico es una tarea compleja por la diversidad de actores institucionales y de la sociedad civil que deben llegar a consensos. Este acercamiento permite trazar las primeras líneas para una gestión sostenible del Centro Histórico de Liberia, de forma que se incentiven acciones que incidan positivamente, por ejemplo, la construcción de una visión compartida entre los distintos actores. Los resultados presentados en este texto deben ser validados en una segunda etapa del proyecto.

Lo expuesto en este texto es parte de un proyecto más ambicioso, que tiene como propósito la gestión sostenible del Centro Histórico de Liberia. Actualmente se encuentra en desarrollo la primera fase de la segunda etapa, que se proyecta para el periodo comprendido entre los años 2022-2025. En esta oportunidad se realizarán talleres que permitirán validar los productos de la primera etapa, y facilitar espacios para que los distintos actores construyan una visión consensuada sobre el centro histórico.

Agradecimientos

Al Dr. Francisco Mojica Mendieta, de la Escuela de Ciencias Sociales del Instituto Tecnológico de Costa Rica e integrante del equipo extensionista. Se agradece el apoyo de la Asociación para la Cultura de Liberia y de las personas funcionarias de la Municipalidad de Liberia.

En este proyecto se contó con el valioso apoyo de las siguientes personas estudiantes que participaron como asistentes: Valeria Arias Umaña, Melany Bolaños Bonilla, Catalina Calderón López, Oswaldo Fuentes León, Marilyn Garita Ortega y Valeria Murillo Víquez.

Referencias

- [1] E. Solano Muñoz, "Liberia: la ciudad del cruce de caminos", en Guanacaste: Historia de la (Re) Construcción de una región. 1850-2007., R. Núñez Arias y J. J. Marín Hernández, Eds. San José, Costa Rica: Alma Máter, 2009, pp. 79–100.
- [2] I. Vives Luque, R. Arias Sánchez, G. Morera Rojas, C. Salas Guzmán, E. Troyo Varga, y V. H. Zúñiga Aguilar, "Centro Histórico de la Ciudad de Liberia, Guanacaste. Propuesta de conservación e intervención del conjunto patrimonial.", San José, Costa Rica, 2014.
- [3] D. Chang Albizurez, R. E. Malavassi Aguilar, y F. Mojica Mendieta, "Diagnóstico urbano patrimonial. Proyecto de extensión: Línea base para la gestión sostenible del Centro Histórico de Liberia", San José, Costa Rica, 2022.
- [4] Programa IberCultura Viva, "Iberculturaviva". <https://iberculturaviva.org/portfolio/asociacion-para-la-cultura-de-liberia-respeto-al-patrimonio-y-las-tradiciones/?lang=es>
- [5] Municipalidad de Liberia, "Sesión extraordinaria número 22-2007", Liberia, 2007.
- [6] D. Chang Albizurez, R. E. Malavassi Aguilar, y F. Mojica Mendieta, "Diagnóstico urbano patrimonial. Proyecto de extensión: Línea base para la gestión sostenible del Centro Histórico de Liberia.", San José, Costa Rica, may 2022.
- [7] Instituto de Desarrollo Rural (INDER), "Caracterización del Territorio Inder Liberia-La Cruz", 2014. Consultado: sep. 28, 2022. [En línea]. Disponible: <https://www.inder.go.cr/liberia-la-cruz/Caracterizacion-Territorio-Liberia-LaCruz.pdf>
- [8] N. Morales Aguilar, "Un Guanacaste más urbano y educado aspira a más empleo e inversión", <https://estado-nacion.or.cr/un-guanacaste-mas-urbano-y-educado-aspira-a-mas-empleo-e-inversion/>, jul. 01, 2018.
- [9] Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), "Estadísticas demográficas. 2020. Cuadros, gráficos y figuras de Estadísticas vitales: población, nacimientos, defunciones, matrimonios. Datos definitivos 2020", Estadísticas Demográficas, 2020. <https://inec.cr/estadisticas-fuentes/estadisticas-demograficas?page=2> (consultado nov. 08, 2022).
- [10] Centro de Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural, "Proyecto inventario arquitectónico de la ciudad de Liberia, provincia de Guanacaste, noviembre de 2001", 2001. http://www.patrimonio.go.cr/biblioteca_digital/inventario/2001_ia_de_liberia.aspx
- [11] Centro de Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural, "Plan de manejo urbano arquitectónico para el Centro Histórico Barrio Condega de Liberia, Guanacaste", San José, Costa Rica, 2005.
- [12] A. Bonilla Castro y Y. Calvo Ramírez, "Haciendas, Condes y Pasadas: Memoria histórica de Barrio Condega de Liberia.", San José, Costa Rica, 2009.
- [13] J. L. Agüero Peralta, Ó. D. Gómez Irigoyen, G. H. Pereira Vega, K. S. Sandoval Arana, y Y. Zúñiga Montero, "Entrevista a la Arq. Bernadette Esquivel Morales". Investigación del curso Historia del Arte y la Arquitectura de Costa Rica I. San José, Costa Rica, 21 de setiembre, 2021.
- [14] R. Cruz, "Restauran edificio histórico de Liberia con técnicas tradicionales", La Voz de Guanacaste, jun. 2022, Consultado: ago. 18, 2022. [En línea]. Disponible: <https://vozdeguanacaste.com/12-carretas-de-barro-y-un-boyero-liberiano-asi-restauran-la-gobernacion-de-liberia/>
- [15] Costa Rica, "Municipalidad de Liberia", La Gaceta Diario Oficial, vol. CXXIX, núm. 239, pp. 1–2, nov. 2007, [En línea]. Disponible: https://www.imprentanacional.go.cr/pub/2005/11/30/REMU_30_11_2007.pdf

Procesos de intervención y estado de conservación del conjunto edificatorio del Museo Nacional de Costa Rica

Intervention processes and state of conservation of the building complex of the National Museum of Costa Rica

David Porras-Alfaro¹, Dawa Méndez-Álvarez², Kenia García-Baltodano³

Porras-Alfaro, D; Méndez-Álvarez, D; García-Baltodano, K. Procesos de intervención y estado de conservación del conjunto edificatorio del Museo Nacional de Costa Rica. *Tecnología en Marcha*. Vol. 36, número especial. Noviembre, 2023. Escuela de Arquitectura y Urbanismo. TEC. Pág. 20-33.

 <https://doi.org/10.18845/tm.v36i9.6955>

1 Escuela de Arquitectura y Urbanismo. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: dporras@tec.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0002-8917-1652>

2 Escuela de Ingeniería Forestal. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: [damendez@tec.ac.cr](mailto:damedez@tec.ac.cr)
<https://orcid.org/0000-0002-7586-5485>

3 Escuela de Arquitectura y Urbanismo. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: kgarcia@tec.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0002-2507-8627>

Palabras clave

Lesiones en edificaciones; arquitectura; patología de la edificación; expediente digital; conservación preventiva.

Resumen

A través de la patología de la construcción es posible definir el estado de conservación de las edificaciones. Por ello, en el marco del proyecto de investigación 'Implementación de técnicas no invasivas para el estudio patológico en edificaciones patrimoniales', se eligió como caso de estudio el Museo Nacional de Costa Rica, por ser un conjunto de edificaciones patrimoniales emblemáticas y protegidas por ley, en las cuales se analizaron lesiones en diversos tipos de materiales y variados sistemas constructivos del siglo XIX y XX utilizados comúnmente en el país. Además, en el cual se han desarrollado una serie de intervenciones, al menos durante los últimos 15 años para conservar y refuncionalizar el conjunto.

Como parte del trabajo realizado, se llevó a cabo un proceso de documentación de las intervenciones previas en los inmuebles y se identificaron las lesiones mecánicas, químicas y físicas actuales, mediante levantamiento en campo. Esta información se sistematizó a través de 27 fichas detalladas y planos arquitectónicos con la respectiva localización de las lesiones conforme a su clasificación.

Con la información obtenida se desarrolló un expediente digital que sistematiza estos procesos. Esta documentación permitirá mejorar los métodos de conservación preventiva y contar con un registro histórico de este conjunto edificatorio.

Keywords

Building damages; architecture; building pathology; digital file; preventive conservation.

Abstract

Through construction pathology, it is possible to define the state of conservation of buildings. Therefore, within the framework of the research project 'Implementation of non-invasive techniques for the pathological study of heritage buildings', the National Museum of Costa Rica was chosen as a case study, since it is a group of emblematic heritage buildings protected by law, in which lesions were analyzed in different types of materials and various construction systems of the nineteenth and twentieth centuries commonly used in the country. In addition, in which a series of interventions have been developed, at least during the last 15 years to conserve and refuncionalize the complex.

As part of the work carried out, a process of documentation of the previous interventions in the buildings was done and the current mechanical, chemical, and physical lesions were identified through field surveys. This information was systematized through 27 detailed files and architectural plans with the respective location of the lesions according to their classification.

A digital file was developed with the information obtained to systematize these processes. This documentation will allow us to improve preventive conservation methods and to have a historical record of this building complex.

Introducción

La patología de la construcción se define como el estudio sistemático de los fallos de los edificios y sus causas, procesos, desarrollo y consecuencias, durante el período del ciclo de vida de la edificación [1]. Estos fallos pueden ser considerados como enfermedades que afectan a los inmuebles y que surgen después de construidos, presentando lesiones (alteraciones que tienen lugar afectando la salud de la edificación) y síntomas (manifestaciones de una alteración producida en el estado ideal de equilibrio o de funcionamiento de un edificio) [2].

Un estudio patológico implica una investigación detallada de la edificación que facilite la toma de decisiones que aseguren la eliminación de las afectaciones que puedan poner en riesgo la estabilidad y funcionalidad del inmueble [3]. Dicha investigación en buena medida está basada en inspecciones técnicas, en las cuales se aplica tanto la observación para determinar lesiones y agentes de deterioro, como la aplicación de diferentes técnicas no invasivas in situ o en laboratorio que ayuden en el proceso de diagnóstico.

La toma de decisiones respecto a la forma de proceder ante lesiones y síntomas debe estar fundamentada en los datos recogidos durante las inspecciones técnicas de los edificios. Es por lo que el desarrollo de un sistema de inspección que incluya datos sobre el inmueble y su entorno, los elementos constructivos, las lesiones y sus agentes, así como el detalle de las zonas de deterioro permite caracterizar los defectos y confirmar sus causas, brindando información objetiva para determinar tanto la urgencia de atención de problemas como las acciones adecuadas para cada caso [4].

Entre los años 2020 y 2022 las escuelas de Arquitectura y Urbanismo e Ingeniería Forestal del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC), en colaboración con el Museo Nacional de Costa Rica (MNCR), desarrollaron el proyecto 'Implementación de técnicas no invasivas para el estudio patológico en edificaciones patrimoniales', con el financiamiento de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión del TEC. Este proyecto aprovechó como laboratorio de exploración el conjunto edificatorio del MNCR (figura 1) ubicado en el distrito Catedral, San José, siendo estos algunos de los inmuebles patrimoniales más emblemáticos del país debido a su importancia histórica y arquitectónica.



Figura 1. Vista sur del conjunto edificatorio del MNCR.

El conjunto edificatorio se compone de una serie de inmuebles construidos e intervenidos en diferentes momentos históricos desde finales del siglo XIX y hasta la actualidad, además, muchos de sus espacios han sufrido intervenciones que buscan su conservación y adecuación funcional. Por ello, se pueden encontrar diversidad de materiales, sistemas constructivos y estilos arquitectónicos en un mismo conjunto [5].

Desde el año 2007 se ha venido realizando un proceso paulatino de restauración y adecuación de los espacios y funciones del conjunto edificatorio [6]. Aun así, el constante uso debido a la alta visitación de público nacional e internacional, sumado a su antigüedad y la exposición al ambiente generan condiciones propicias para el surgimiento de lesiones que requieren monitoreo e intervención.

El proyecto de investigación del que nace el presente artículo busca generar conocimiento en la implementación de técnicas no invasivas para el estudio patológico de edificaciones patrimoniales costarricenses. Entre sus objetivos está analizar el conjunto edificatorio del MNCR desde una perspectiva arquitectónica, histórica y patológica obteniendo criterio técnico para la implementación de técnicas no invasivas; para ello, se desarrolló la sistematización de un expediente digital donde se recoge información del conjunto edificatorio relacionado a sus aspectos arquitectónicos e históricos, sumado al desarrollo de un sistema de inspecciones [4] basado en la recolección de datos en campo a través de observación técnica, documentación de las diversas intervenciones realizadas al conjunto y el monitoreo ambiental.

La presente aportación se centra en diagnosticar el estado de conservación del conjunto edificatorio del MNCR a partir del sistema de inspección y el estudio patológico realizado.

Materiales y métodos

Como punto de partida, esta aportación da continuidad al trabajo realizado durante los años 2020 y 2021, sistematizado en el artículo [7], el cual se estructuró en tres perspectivas: la histórica (evolución del conjunto); la arquitectónica (espacialidad, los sistemas constructivos, la materialidad e influencia de estilos arquitectónicos); y la patológica (proceso de deterioro en las edificaciones para determinar su estado de conservación y posibles acciones a implementar). Por ello, con el fin de poder diagnosticar el estado de conservación del conjunto edificatorio del MNCR, objeto de estudio de esta aportación, se dio continuidad al proceso desarrollado tomando como base las siguientes etapas:

- Levantamiento de información a nivel bibliográfico y documental vinculado al conjunto edificatorio y al estudio patológico, basado en la revisión de fuentes primarias y secundarias, así como el registro de fuentes orales, a través de entrevistas semiestructuradas.
- Visitas al sitio para la inspección técnica del inmueble, mediante un proceso iterativo, a través del cual fue posible contar con un juego de planos del conjunto edificatorio, así como un registro fotográfico de todos los inmuebles.
- Clasificación de lesiones según el tipo (físicas, químicas y mecánicas), subtipo y causa [7].
- Construcción de fichas para el estudio histórico, arquitectónico y patológico, empleadas en 27 subunidades de análisis.
- Documentación para completar la información de las fichas, a través de las cuales fue posible sistematizar la información sobre aspectos generales, arquitectónicos, de lesiones e intervenciones, mediante diferentes visitas al conjunto edificatorio, trabajo de gabinete y entrevistas.

Posteriormente, el expediente digital del MNCR, conformado por el conjunto de fichas, fue el punto de partida seleccionado con el fin de diagnosticar el estado de conservación del conjunto. Para ello, se desarrollaron tres fases adicionales:

- La primera consistió en un proceso detallado de verificación de las lesiones indicadas en las fichas y ubicados en los planos del conjunto edificatorio del MNCR, con el fin de evidenciar su estado de conservación. Dicha actividad, además de mejorar la calidad de la información, permitió contar con un conjunto de planos arquitectónicos con la respectiva ubicación de las lesiones identificadas para cada una de las 27 subunidades de análisis.
- La segunda correspondió al análisis de los resultados del estudio patológico a partir de la elaboración de una matriz de síntesis, construida por medio de la información sistematizada en las fichas para el estudio histórico, arquitectónico y patológico. Con dicha matriz se elaboraron gráficos con los principales resultados y se establecieron relaciones entre la información recopilada.
- La tercera permitió obtener la construcción gráfica de la evolución de los espacios que conforman el conjunto edificatorio, así como las intervenciones realizadas durante los últimos 15 años. Esta fase, además de las entrevistas realizadas, se apoyó en la documentación y comparativa de recursos fotográficos.

Resultados y discusión

Mediante el proceso de verificación se elaboró un documento recopilatorio de las 27 fichas para el estudio histórico, arquitectónico y patológico del MNCR, utilizadas en las inspecciones de campo [8]. Estas alimentaron la base de datos para el expediente digital del MNCR. Además, se desarrollaron planos arquitectónicos del conjunto edificatorio del MNCR [9] y planos de ubicación de lesiones.

A partir de la matriz de síntesis se localizaron 129 sitios con presencia de algún tipo de lesiones y/o síntomas distribuidos en las 27 subunidades de estudio; además, se clasificó un total de 146 lesiones para todo el conjunto edificatorio del MNCR. Las áreas con mayor afectación son las oficinas administrativas en el ala oeste con 20 lesiones y el departamento de Historia Natural, la Casa del Subcomandante y la fachada oeste, cada una con nueve lesiones. Las áreas con menor presencia de lesiones son los túneles (en la sección que se encuentra expuesta) con una lesión y las oficinas administrativas en el ala este, el torreón sureste, el torreón noreste, la Alegoría a la Esferas Prehispánicas y el patio central, cada una con dos lesiones (figura 2).

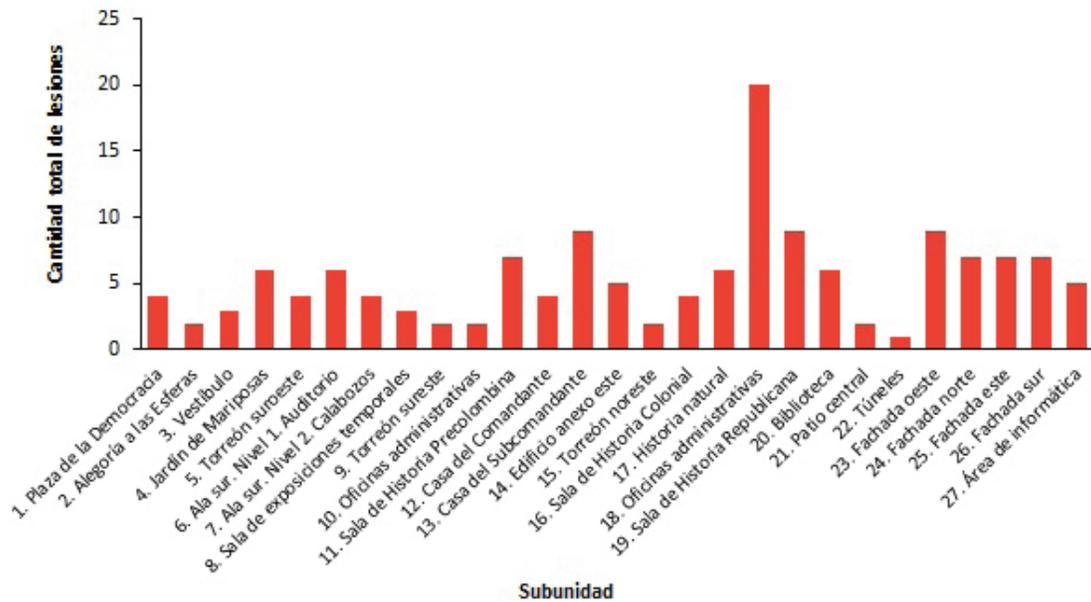


Figura 2. Cantidad de lesiones totales presentes en cada subunidad de análisis dentro del conjunto edificatorio del MNCR.

La inspección visual de cada subunidad permitió determinar el estado actual de conservación del inmueble a nivel general y específico [10]. Como se observa en el plano de ubicación de lesiones de la subunidad 18 (figura 3), las oficinas administrativas del ala oeste presentan lesiones de los tres tipos. Lesiones de tipo físicas como humedades causadas por filtraciones, algunas suciedades y lesiones en acabados causados por falta de mantenimiento y la presencia de agentes externos y procesos biofísicos en la madera de marcos de ventanas.

En cuanto a las lesiones de tipo mecánicas, se observó en la subunidad 18, deformaciones en los pisos, grietas y fisuras en paredes y desprendimientos de material bajo la escalinata. Además, solo se observó un tipo de lesión química, los procesos bioquímicos, provocados por la presencia de humedades por filtración.

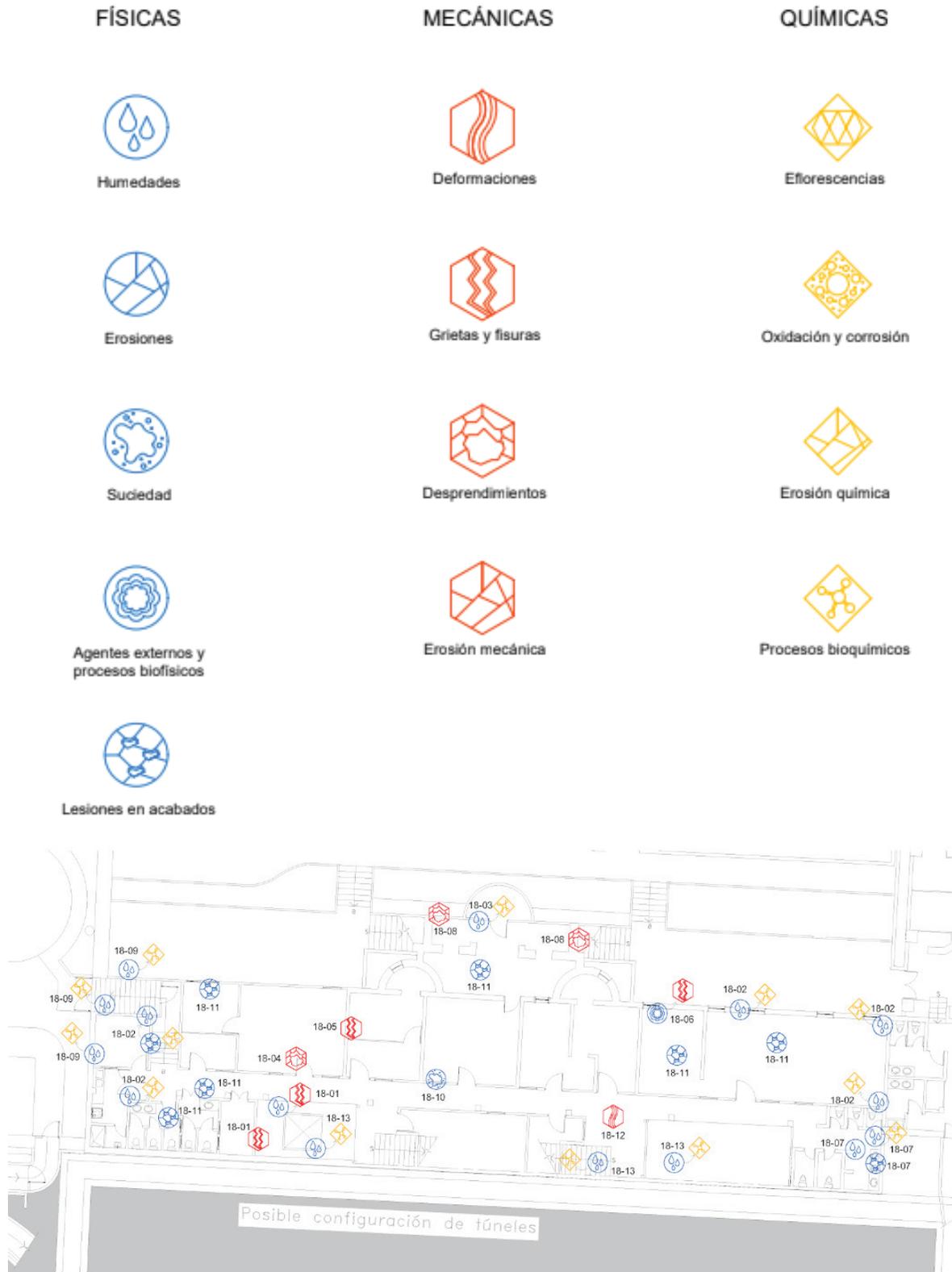


Figura 3. Plano de la subunidad 18 Oficinas administrativas, en el ala oeste, con la ubicación de las lesiones clasificadas por tipo y subtipo. Elaboración propia, con el apoyo gráfico de la estudiante Giannina Morera Solano.

Según la clasificación por tipo y subtipo, las lesiones de tipo físicas representaron un 52% (figura 4a), donde los subtipos humedades y lesiones en acabados abarcaron la mayor cantidad con 34 (45%) y 30 (39%) lesiones identificadas en el inmueble, respectivamente. Los subtipos erosión, suciedad y agentes externos se observaron en menor cantidad, entre dos a siete observaciones (figura 4b). En tres de las subunidades, Alegoría a las Esferas Prehispánicas, los Calabozos y los Túneles, no se observó presencia de lesiones de tipo físicas.

En cuanto a las lesiones de tipo mecánicas, se identificaron en un 23% (figura 4a), donde el subtipo grietas y fisuras se encontró en mayor cantidad con 25 (76%) observaciones. Los subtipos deformaciones y desprendimientos se observaron en menor cantidad con 3 (9%) y 5 (15%) lesiones identificadas en el inmueble (figura 4c). No se reportó el subtipo erosión mecánica en ninguna subunidad del MNCR. Las subunidades Vestíbulo, Jardín de Mariposas, la Sala de Exposiciones Temporales, la Casa del Subcomandante y Área de informática no presentaron lesiones de tipo mecánicas.

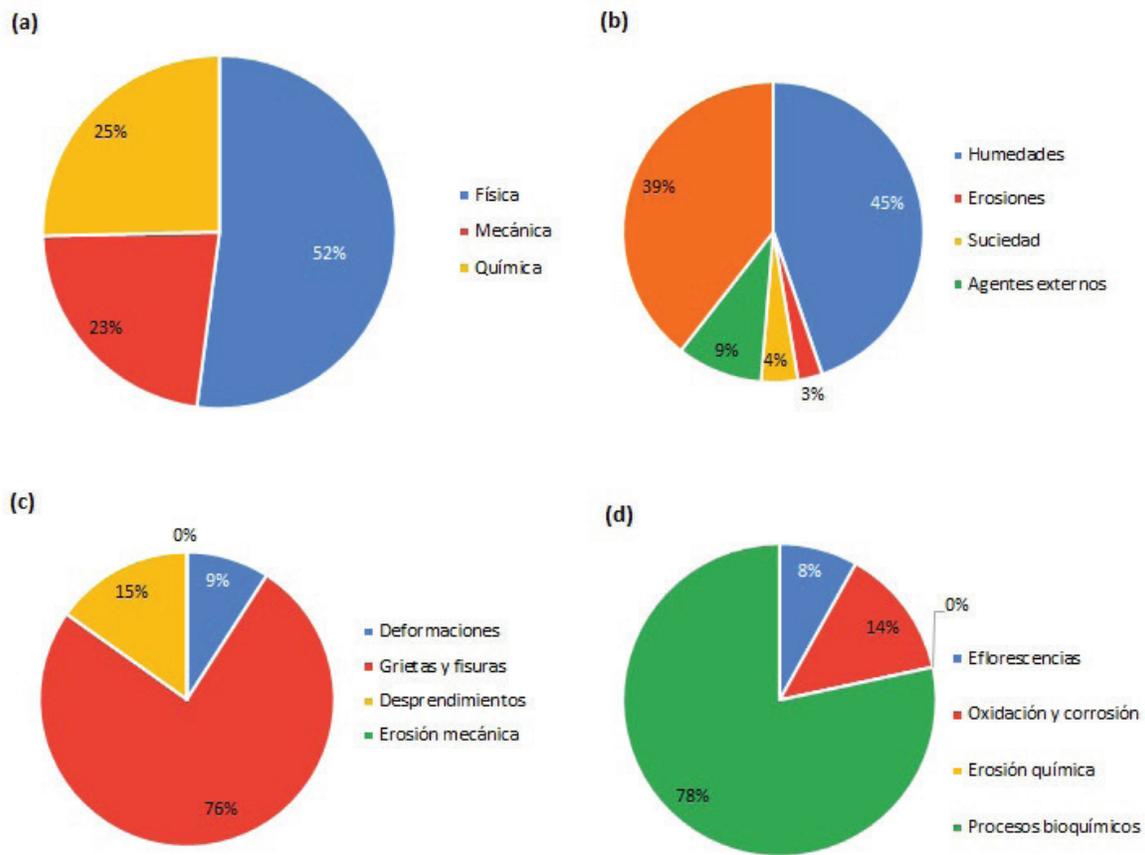


Figura 4. Porcentajes de presencia de lesiones en el conjunto edificatorio del MNCR. (a) Según el tipo de lesión. (b) Según el subtipo en las lesiones de tipo físicas. (c) Según el subtipo en las lesiones de tipo mecánicas. (d) Según el subtipo en las lesiones de tipo químicas.

Las lesiones de tipo químicas representaron un 25% (figura 4a), donde el subtipo procesos bioquímicos presentó mayor cantidad de lesiones con 29 (78%) observaciones. Los subtipos eflorescencias y oxidación y corrosión se identificaron en menor proporción con 3 (8%) y 5 (14%) lesiones identificadas, respectivamente (figura 4d). El subtipo erosión química no se observó dentro del MNCR. En las subunidades Sala de exposiciones temporales, el Torreón sureste,

las Oficinas administrativas en el ala este, la Casa del Comandante, el Edificio anexo este, el Torreón noreste, la Sala de Historia Colonial, el Patio central y los Túneles, no se identificaron lesiones de tipo químicas.

A pesar de la cantidad de lesiones identificadas en el conjunto edificatorio del MNCR, éstas representan un nivel de riesgo bajo, donde la mayor preocupación es la afectación estética sobre el material constructivo.

A partir de las fichas y los planos elaborados fue posible reconstruir una descripción gráfica de la evolución histórica del conjunto edificatorio (figura 5).

PERÍODO DE CONSTRUCCIÓN	FICHAS	SIMBOLOGÍA
Finales del siglo XIX y principios del XX	Casa del Subcomandante	
1917-1930	Jardín de Mariposas	
1917-1930	Ala norte. Sala de Historia Colonial	
1917-1940	Vestíbulo	
1919-1930	Patio central	
1920-1930	Fachada oeste	
1920 con intervención en 1940	Casa del Comandante	
1922-1928	Fachada norte	
1928	Ala oeste. Nivel 1. Oficinas administrativas	
1928	Ala oeste. Nivel 2. Sala de Historia Republicana	
Década de 1930	Torreón suroeste	
Década de 1930	Ala sur. Nivel 1. Auditorio	
Década de 1930	Ala sur. Nivel 2. Calabozos	
Década de 1930	Ala sur. Nivel 3. Sala de exposiciones temporales	
Década de 1930	Torreón sureste	
Década de 1930	Ala este. Oficinas administrativas	
Década de 1930	Ala este. Sala de Historia Precolombina	
Década de 1930	Torreón noreste	
Década de 1930	Túneles	
Década de 1930	Fachada este	
Década de 1930	Fachada sur	
1981-1982	Edificio anexo este	
1986-1989	Biblioteca	
1986-1989	Área de informática	
1989	Plaza de la Democracia y la Abolición del Ejército	
1989-1994	Ala noroeste. Historia natural	
2010	Alegoría a las Esferas Prehispánicas	

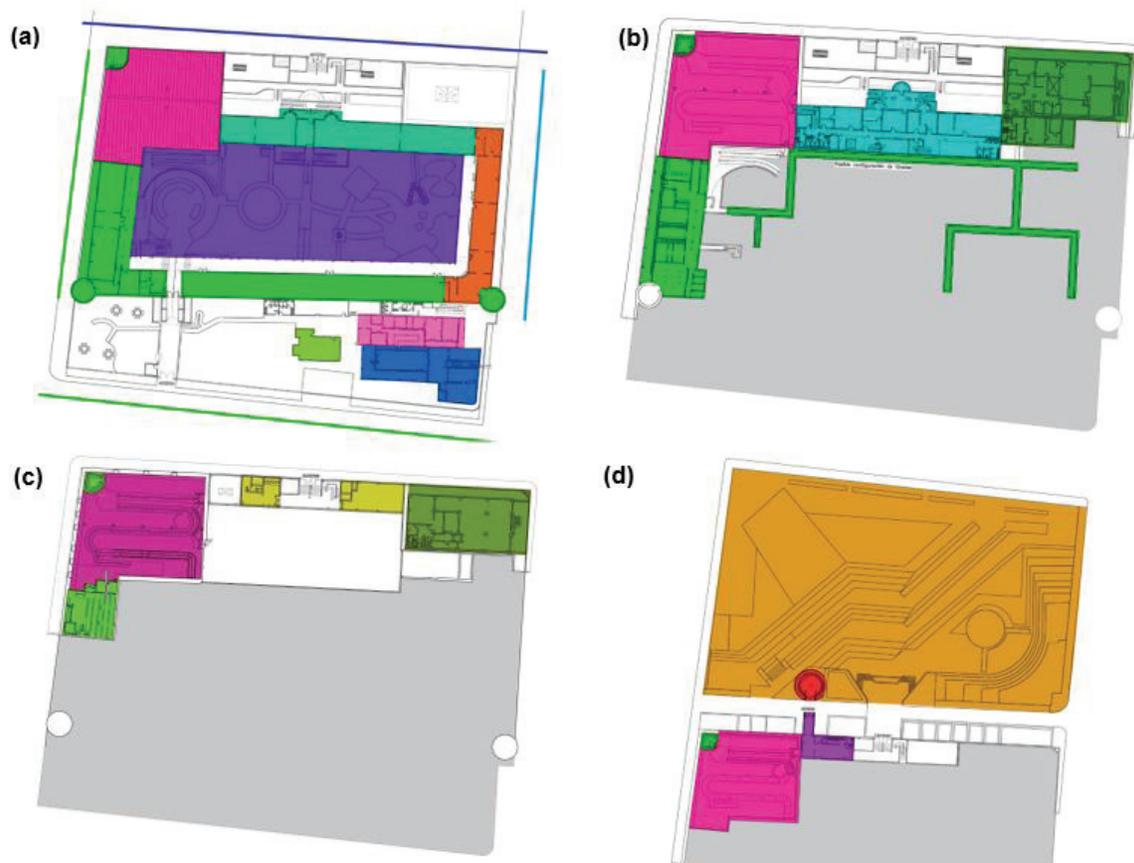


Figura 5. Descripción gráfica de la evolución histórica del conjunto edificatorio del MNCR a partir de sus plantas arquitectónicas. (a) Nivel 0.0 m. (b) Nivel -3.0 m. (c) Nivel -6.0 m. (d) Nivel -10.5 m. Elaboración propia, con el apoyo gráfico del estudiante Johan Solano Jiménez.

Como principal resultado, se observa que la mayoría de los espacios del conjunto corresponden a dos grandes períodos. El primero de finales del siglo XIX a la década de 1930, constituyendo los inmuebles con mayor valor patrimonial y que han sido adecuados a la función museística. El segundo período inicia en la década de los ochenta hasta la actualidad, con obras principalmente centradas en la mejora de las condiciones funcionales del museo y la conservación de sus edificaciones.

En los últimos 15 años se han realizado 37 intervenciones en todo el conjunto edificatorio del MNCR; en la mayoría de las subunidades se han realizado al menos dos intervenciones (figura 6). Las intervenciones realizadas normalmente responden a varios tipos según las condiciones de la subunidad al momento de realizar la intervención. Según la clasificación de intervenciones [8] las de tipo conservación son las que en mayor medida se han aplicado, en unas 26 (37%) ocasiones, seguido de las preventivas con 17 (24%), las de rehabilitación con 15 (21%) y las de refuncionalización con 12 (17%).

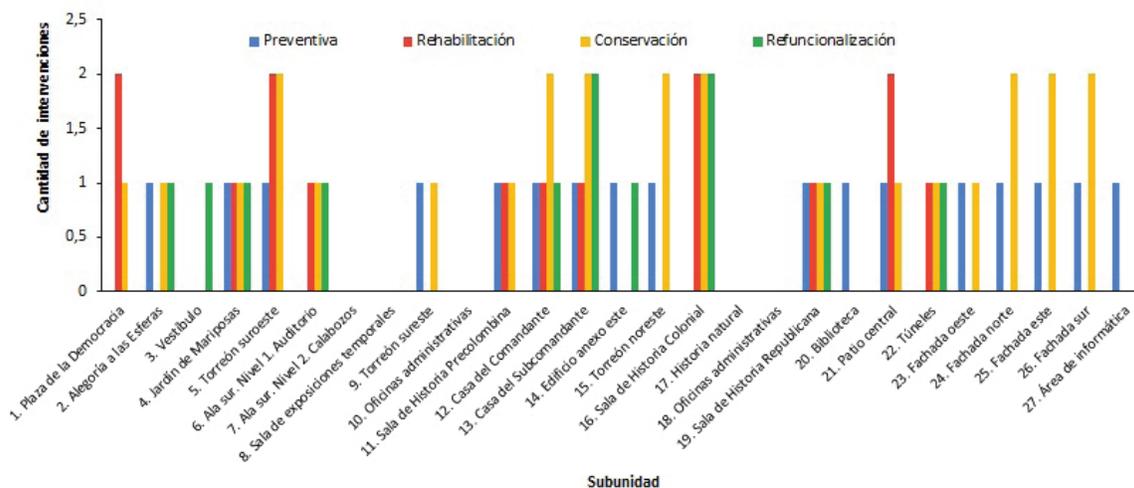


Figura 6. Cantidad de intervenciones realizadas en cada subunidad del conjunto edificatorio del MNCR según su clasificación.

Como se observa en la figura 7, la subunidad 12, en la Casa del Comandante se realizó una intervención en el 2008 la cual abarcó los cuatro tipos: preventiva, rehabilitación, conservación y refuncionalización. Dicho proceso de intervención atendió múltiples lesiones, principalmente problemas de humedades por capilaridad, filtraciones, desplomes de la cubierta y daños graves en la estructura producto de los diferentes usos que se le dio al espacio desde la década de los cincuenta.

En las fachadas se restauraron las láminas de zinc troquelado originales, se les eliminó el óxido y se reconstruyó su forma original (figuras 7a y 7b). En las paredes de ladrillo mixto se debió resanar el repello original. Los marcos de las ventanas prechorreados debieron ser restituidos recobrando sus diseños originales. A nivel estructural se debió dar continuidad a todo el sistema constructivo de la vivienda, principalmente a las paredes de ladrillo y de bahareque francés.

A nivel interno se repararon todas las lesiones en paredes, se sustituyeron las piezas de madera dañadas por humedad y por comején, en la sala principal se reconstruyó el cielo raso original a partir de una sección original encontrada, debajo del cielo de plywood de 1970 (figuras 7c y 7d). Todas las sustituciones de madera se hicieron con pochote, respetando el material original del inmueble. En la sección sur de la edificación, el aposento de madera debió ser reconstruido en su totalidad conservando solamente el zócalo original, esta reconstrucción se hizo siguiendo el diseño original de la misma y con la intención de dejar clara esta intervención a los ojos del visitante, por lo que en este aposento se dejó de utilizar color en la pintura.

Las columnas del corredor volado debieron ser cimentadas según el Código Sísmico de Costa Rica (2002), para este trabajo se realizó una zanja periférica en el corredor por lo que el piso en esta sección fue sustituido por piso de barro cocido moderno dejando clara la huella de la intervención actual.



Figura 7. Diferentes procesos de intervención dentro del conjunto edificatorio del MNCR. (a) Obras durante la intervención de tipo conservación. (b) Resultado de la intervención de tipo conservación. (c) Estado de la subunidad antes de la intervención. (d) Resultado de la intervención de tipo preventiva. Todas las fotografías corresponden a la subunidad 12 Casa del Comandante. Fuente: Elaboración propia, con base en Archivo del MNCR.

Otros ejemplos de las intervenciones realizadas en el conjunto edificatorio son el Jardín de Mariposas (subunidad 4) y la Fachada norte (subunidad 24). El primer caso corresponde a una intervención de tipo refuncionalización (figuras 8a y 8b) en la cual se dotó al conjunto de un acceso universal a partir de la reutilización de un patio baldío utilizado originalmente para prácticas de tiro al blanco en épocas del cuartel. En este espacio, que funciona como la primera sala del recorrido museístico, se construyeron las rampas de acceso rodeadas por un jardín de mariposas, permitiendo la conexión desde la Plaza de la Democracia hasta el Patio central del Cuartel Bellavista.

En el caso de la Fachada norte (figuras 8c y 8d), el proceso de conservación consistió en una limpieza profunda, eliminando todos los agentes de deterioro, así como las lesiones encontradas. Además, se repararon grietas, se restituyó el repello en las secciones faltantes y se colocaron capas de pintura acrílica, hidrofugante y antigrafiti. Adicionalmente, se reestructuró una sección del antiguo muro de contención de ladrillo de la Casa Mauro Fernández (único vestigio visible en la actualidad), liberando el muro de la fachada de la presencia de raíces.

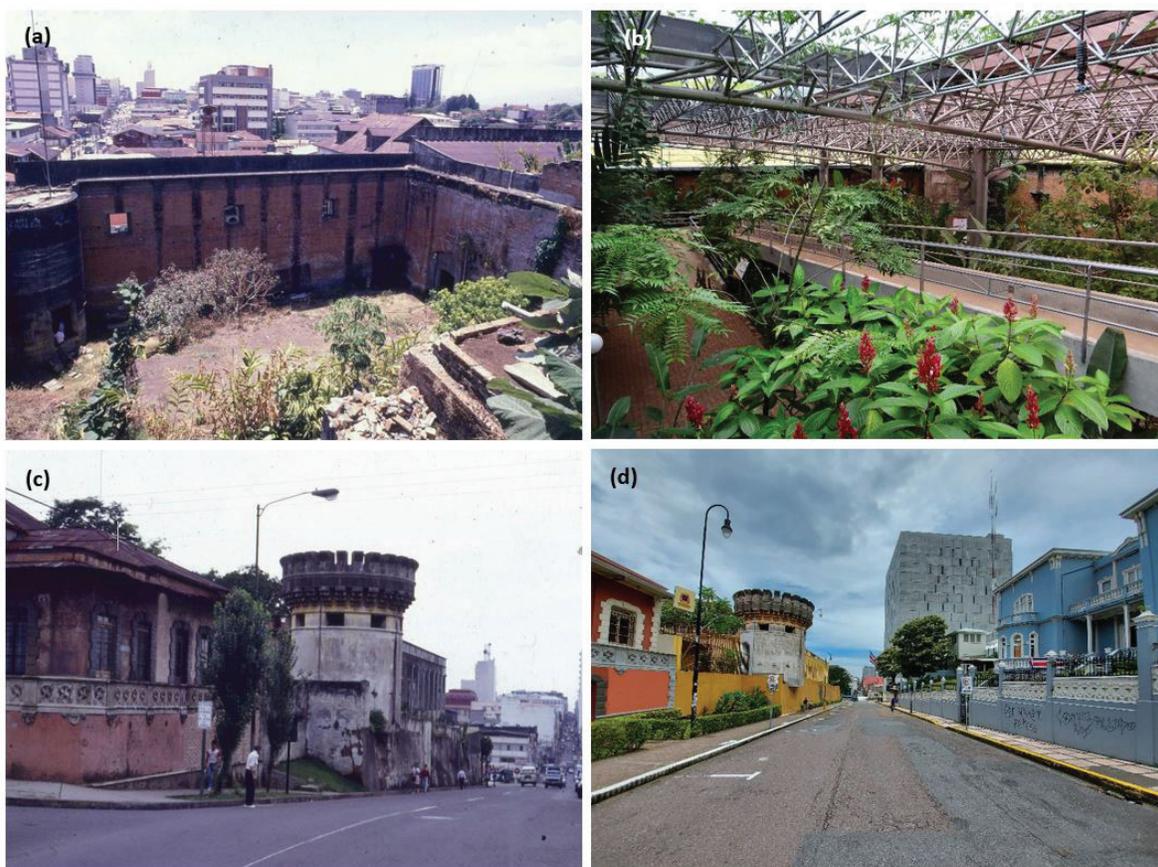


Figura 8. Diferentes procesos de intervención dentro del conjunto edificatorio del MNCR. (a) Estado de la subunidad 4 Jardín de Mariposas, previo a la intervención. (b) Resultado de la intervención de tipo refuncionalización en la subunidad 4. (c) Estado de la subunidad 24 Fachada norte, previo a la intervención. (d) Resultado de la intervención de tipo conservación en la subunidad 24. Fuente: Elaboración propia, con base en Archivo del MNCR.

En las subunidades de los Calabozos, la Sala de exposiciones temporales, las Oficinas administrativas en el ala este, el departamento de Historia Natural y las Oficinas administrativas en el ala oeste, no se ha realizado ningún tipo de intervención como parte del proceso de conservación preventiva, desde 2015 a la actualidad (figura 6). Esta falta de intervención se ve reflejada en los resultados obtenidos, al ser las Oficinas administrativas en el ala oeste y el departamento de Historia Natural las áreas con mayor presencia de lesiones. En el caso de los Calabozos y la Sala de exposiciones temporales se trata de espacios que, por su función expositiva, están en constante renovación (pintura, iluminación y mobiliario) pues con cada cambio de exposición se realizan obras acordes a la temática y el guión museográfico a tratar.

Conclusiones

A través del análisis patológico realizado, fue posible identificar la presencia de lesiones físicas, mecánicas y químicas, siendo las primeras las predominantes en el conjunto edificatorio de MNCR. Como resultado del diagnóstico realizado se evidencia que, en términos generales, los inmuebles presentan un buen estado de conservación, sin daños ni lesiones graves que puedan poner en riesgo la estabilidad, la autenticidad o integridad de sus componentes.

Si bien las lesiones encontradas no ponen en peligro a las edificaciones, reflejan la necesidad de llevar a cabo procesos sistemáticos de monitoreo, mantenimiento, conservación preventiva y rehabilitación que garanticen la continuidad y el buen estado de los inmuebles. Por lo que, el desarrollo de sistemas de inspección sistematizados a través de herramientas como el expediente digital planteado por el proyecto de investigación, constituyen una oportunidad novedosa en el ámbito de la conservación patrimonial en el país.

La sistematización de información tanto de lesiones como de intervenciones y el registro de los procesos y procedimientos llevados a cabo, permiten tener claridad respecto a los padecimientos que han sufrido los inmuebles, las formas en que se han atendido, y valorar la eficiencia de los tratamientos aplicados. Volviendo a la metáfora del edificio como paciente enfermo, conocer las enfermedades y los tratamientos utilizados previamente, le permite al profesional responsable realizar un diagnóstico integral, así como proponer tratamientos más acordes a las necesidades reales.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión del TEC y al Museo Nacional de Costa Rica por el apoyo brindado para la realización del proyecto de investigación: 'Implementación de técnicas no invasivas para el estudio patológico en edificaciones patrimoniales', en el cual se enmarca este artículo. Asimismo, agradecen al equipo estudiantil por su contribución en el desarrollo de las diferentes actividades y productos.

Referencias

- [1] J. de Brito y I. Flores-Colen, "Research Roadmap". *Building Pathology*, 419, 2020. [En Línea]. Disponible en: https://cibworld.org/wp-content/uploads/2022/01/CIBW086-Research-Roadmap_final-2021-1.pdf
- [2] E. Zanni, *Patología de la construcción y restauración de obras de arquitectura*. Córdoba: Editorial Brujas, 2008. [En Línea]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/itcr/78007?page=26>
- [3] M. C. Vera Guarnizo, D. A. Miranda Gutiérrez y J. E. Monroy Gutiérrez, *Patología de la construcción: un ejercicio de impacto al servicio de la comunidad*, Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios, 2022. [En Línea]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/itcr/219318?page=19>
- [4] J. de Brito y C. Pereira, "Building Pathology: A Systemic Approach" en 4th International Balkans Conference on Challenges of Civil Engineering, BCCCE, December 2020, EPOKA University, Tirana, Albania. [En Línea]. Disponible en: <http://dSPACE.epoka.edu.al/bitstream/handle/1/1923/BCCCE%202020%20Book%20of%20Proceedings-1-3.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [5] D. Porras-Alfaro, K. García-Baltodano y D. Méndez-Álvarez, *Memoria técnica del estudio histórico y arquitectónico del conjunto edificatorio del Museo Nacional de Costa Rica*, (sin publicar).
- [6] R. Quesada. (2021, abril, 14). *Conferencia Museo Nacional y su proceso de intervención*. [En Línea]. Disponible en: <https://youtu.be/rm-oREW8dsw>
- [7] D. Porras-Alfaro, K. García-Baltodano y D. Méndez-Álvarez, "Study of the Heritage building complex of the national museum of Costa Rica from a historical, Architectural, and pathological perspective" en Actas del 9th Euro-American Congress Construction Pathology, Rehabilitation Technology and Heritage Management, Setiembre 2022, Universidad de Cantabria, Granada, España.
- [8] D. Porras-Alfaro, K. García-Baltodano y D. Méndez-Álvarez, *Fichas para el estudio histórico, arquitectónico y patológico del Museo Nacional de Costa Rica*, (sin publicar).
- [9] D. Porras-Alfaro, K. García-Baltodano y D. Méndez-Álvarez, *Planos arquitectónicos del conjunto edificatorio del Museo Nacional de Costa Rica*, (sin publicar).
- [10] S. Russo y E. Spoldi, "Damage assessment of Nepal heritage through ambient vibration analysis and visual inspection". *Struct Control Health Monit*, 27, 2020. [En Línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/stc.2493>

El acercamiento al cliente como estrategia pedagógica en los cursos de arquitectura

The approach to the client as a pedagogical strategy in architecture courses

Enmanuel Salazar-Ceciliano¹, Danilo Valerio-Alfaro²

Salazar-Ceciliano, E; Valerio-Alfaro, D. El acercamiento al cliente como estrategia pedagógica en los cursos de arquitectura. *Tecnología en Marcha*. Vol. 36, número especial. Noviembre, 2023. Escuela de Arquitectura y Urbanismo. TEC. Pág. 34-42.

 <https://doi.org/10.18845/tm.v36i9.6956>

1 Escuela de Arquitectura y Urbanismo. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: ensalazar@itcr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0003-0304-7173>

2 Escuela de Arquitectura y Urbanismo. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: dvalerio@itcr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0002-4615-1504>

Palabras clave

Laboratorio de arquitectura; simulación; método de aprendizaje; aprendizaje activo.

Resumen

La simulación del ejercicio profesional es una estrategia ampliamente utilizada para acercar a los estudiantes a la resolución de proyectos arquitectónicos. Bajo este planteamiento, se planifican tareas que el arquitecto debe resolver durante su actividad laboral, de manera que los estudiantes puedan fortalecer su metodología de diseño, desarrollar habilidades blandas y poner en práctica aspectos de la ética profesional. Esta estrategia pedagógica se ha empleado en los Laboratorios de Arquitectura V y VI de la Escuela de Arquitectura y Urbanismo del Instituto Tecnológico de Costa Rica durante los años 2021 y 2022, específicamente con actividades de acercamiento a la figura del cliente, en donde una persona externa a la Escuela expone sus necesidades al grupo para que este le genere diversas propuestas de diseño. El siguiente artículo pretende recopilar las experiencias aprendidas por el cuerpo docente durante el desarrollo de los cursos antes mencionados, con el fin de resaltar aspectos de mejora en la planificación de actividades, así como evidenciar las competencias y habilidades más favorecidas con este tipo de dinámicas.

Keywords

Architecture laboratory; simulation; teaching methods; activity learning.

Abstract

Simulation of professional practice is a widely used strategy to bring students closer to solving architectural projects. Under this approach, tasks that architects must solve during their daily routine are planned, so that students can strengthen their design methodology, develop soft skills, and put into practice aspects of professional ethics. This pedagogical strategy has been used in the Architecture Laboratories V and VI of the School of Architecture and Urbanism of the Costa Rican Institute of Technology during the years 2021 and 2022, specifically with activities that involve the figure of the client, where a person who is external to the school exposes his needs to the group so it can generate diverse design proposals. The following article intends to collect the experiences learned by the teaching staff during the development of the aforementioned courses, in order to highlight aspects of improvement in the planning of activities, and to stand out the most favored skills and abilities with this type of dynamic.

Introducción

El Instituto Tecnológico de Costa Rica propone el constructivismo como su nuevo modelo pedagógico, en el que el conocimiento se adquiere en etapas, de manera social, interactuando el docente y estudiantes, fomentando la crítica constructiva y la diversidad de opiniones, lo que potencia el aprendizaje [1]. El constructivismo ha sido forjado como una corriente que promulga la relación indisoluble entre el sujeto y el objeto de conocimiento, donde la persona docente es responsable de esta acción recíproca, y por tanto debe generar ambientes que estimulen experiencias para acceder a estructuras cognoscitivas superiores [2].

Es así como dentro de las estrategias de enseñanza-aprendizaje de este modelo pedagógico se destacan, aparte de las metodologías de integración, inmersión y participación, las metodologías de simulación, que incluyen: técnicas didácticas de diseño, elaboración de modelos, demostraciones, juego de roles, simulacros, trabajos de laboratorio, taller y campo, entre otras [3].

No está demás aclarar que este estudio se aleja de la concepción de la simulación entendida como los procesos o herramientas mediante la cual se recrea la realidad empleando diversos softwares, sino más bien de la generación de experiencias que fomenten el acercamiento del estudiante a su ejercicio profesional a través de la interacción con el cliente como complemento al proceso proyectual.

No existe un método de enseñanza universal, por lo que es necesario valorar que la selección de las estrategias y su aplicación dependen de las condiciones existentes para el aprendizaje, de las exigencias que se planteen y de las especificidades de los objetivos del curso [4]. Ergo, la metodología empleada deberá corresponderse al nivel científico del contenido, lo cual estimulará la actividad creativa y motivará el desarrollo de intereses cognoscitivos que vinculen la academia con la vida. Se debe, por tanto, romper esquemas tradicionalmente rígidos, así como procurar la sistematización del aprendizaje del estudiante, disponiéndolo para su trabajo en el mundo real [4].

La simulación ha venido creciendo y se aplica cada vez más en diversos campos de estudio gracias a los avances tecnológicos [5]. Se puede decir que es una estrategia que busca la representación de situaciones reales en la que se involucran los alumnos actuando roles, con el objetivo de dar solución a una problemática, meramente, para experimentar una situación establecida [6].

La simulación es en sí misma un método de enseñanza que acerca a los estudiantes a situaciones análogas de la realidad, pero artificial y controladamente, para entrenarlos en habilidades prácticas y operativas que necesitarán cuando encaren el mundo real [7]. Ahora bien, relacionando este concepto en la enseñanza de la arquitectura, se aplicó el concepto de simulación como herramienta para la toma de decisiones en el proceso del diseño arquitectónico [6].

La estrategia se implementó en los cursos de Laboratorio de Arquitectura V y VI, los cuales están ubicados en el tercer año de los Planes de Estudio 605 (bachillerato) y 606 (licenciatura) de la Escuela de Arquitectura y Urbanismo (EAU) del Tecnológico de Costa Rica, formando parte del Bloque de Profundización, de modo que los estudiantes ya dominan los conceptos básicos de composición, programación arquitectónica y análisis de sitio, lo que les permite complementar el aprendizaje basado en proyectos con otras estrategias activas que aumenten la complejidad de sus propuestas al tiempo que se favorecen experiencias significativas. Se entiende por aprendizaje basado en proyectos a aquel modelo de aprendizaje en el que se resuelven, implementan o analizan proyectos que podrían vincularse directamente con la realidad [10]. El uso de la simulación permite acercar a los estudiantes a algunos aspectos que no suelen enfrentar cotidianamente en la academia, como lo son el trabajo multidisciplinario, la comunicación y presentación ante uno o varios clientes, la toma de decisiones ante la retroalimentación que le brinde un externo, y formar criterio para las decisiones que deba tomar en pro del proyecto. Todo esto desarrollado dentro de las mejores praxis de la ética profesional.

Mediante el uso de la simulación se pretende favorecer las prácticas innovadoras, la resolución de problemas, y facilitar la transferencia de conocimientos, habilidades y capacidades en diversas áreas [6], al exponer al estudiante a la toma de decisiones sobre diferentes dimensiones de la realidad [8], lo que permiten al desarrollar un aprendizaje crítico, significativo, autónomo, colaborativo y reflexivo [9].

Con este artículo se pretende mostrar la relevancia que la metodología de la simulación tiene para docentes en el ámbito de la arquitectura, mediante la presentación de dos casos de estudio de simulación empleada como estrategia del proceso proyectual, de tal forma que se sienten las bases para así seguir investigando y ahondando en el tema, tanto a nivel teórico como en la construcción de nuevas habilidades que faciliten la implementación de esta metodología en los Laboratorios de Arquitectura de la EAU.

Materiales y métodos

En los cursos de Laboratorio de Arquitectura VI (2021) y Laboratorio de Arquitectura V (2022) se desarrollaron proyectos arquitectónicos basados en necesidades reales, por lo que se vinculó al grupo con un terreno y cliente existentes. En el caso del Laboratorio de Arquitectura VI se procedió a diseñar una lechería e instalaciones turísticas ubicadas en Fraijanes de Alajuela en Costa Rica, mientras que para el Laboratorio de Arquitectura V se entabló un acercamiento con la Escuela de Ingeniería Forestal del TEC para colaborar con el Proyecto de Extensión “*Modelos de negocios basados en el manejo silvicultural para pequeños y medianos productores forestales en la Región Huetar Caribe de Costa Rica*” mediante el diseño de la sede de la Asociación para el Desarrollo Sostenible de la Región Atlántica (ASIREA), ubicada en Guápiles de Pococí.

Los cursos de Laboratorio de Arquitectura, de la EAU, se imparten dos veces por semana, durante las 18 semanas que posee el calendario académico. Dentro de este escenario, para ambos proyectos se programaron tres momentos en donde los estudiantes interactuaban con el cliente. El primero de ellos consistió en una entrevista semiestructurada preliminar, para que ambas partes se conocieran y se expusieran las necesidades a satisfacer. La entrevista se dividió en dos secciones, una dirigida y estructurada por los docentes para explicar las particularidades del sitio y el proyecto, y otra no estructurada en donde estudiantes y clientes pudieron interactuar libremente. Esta actividad se llevó a cabo en la primera sesión de la segunda semana del curso.

En la segunda sesión de la segunda semana, se efectuó la visita guiada al sitio. En esta actividad, se realizó un recorrido presencial por el lote y alrededores de donde se ubicaría la estructura a diseñar, de modo que se pudiera realizar un levantamiento de los diferentes elementos físicos, ambientales y socioeconómicos presentes en el lugar que condicionan el proceso de diseño, para luego ser analizados en clase. En este proceso, los clientes acompañaron a los estudiantes para que ambos pudieran intercambiar sus consideraciones espaciales, funcionales y económicas sobre el proyecto y el lugar.

El tercer momento de interacción (Figura 1) se efectuó durante la semana 12, permitiendo al grupo de estudiantes tener un primer planteamiento formal de la propuesta. Se realizó una actividad presencial dentro del taller en donde se expusieron distribuciones, fotomontajes y maquetas de cada proyecto para que el cliente pudiera entender los distintos planteamientos y dar retroalimentación al grupo de estudiantes. La actividad se planteó en dos etapas: una primera en donde los estudiantes expusieron sus proyectos individualmente y los clientes efectuaron cuestionamientos específicos; y otra segunda en donde los profesores y clientes sintetizaron lo observado para dar recomendaciones de manera general al grupo. Los clientes evaluaron de manera formativa al grupo de estudiantes, es decir sin ningún valor para la nota final del curso, siguiendo parámetros previamente establecidos por el grupo docente relacionados con el programa del proyecto, así como la funcionalidad, factibilidad y expresión plástica de la propuesta.



Figura 1. Estudiantes exponiendo sus propuestas al cliente.

Luego de esto, el grupo de estudiantes continuó con su proceso y entregó su trabajo final durante semana 18, momento en el que se les compartió al grupo de clientes los resultados del ejercicio.

Concluido el semestre, se realizó una encuesta al grupo de estudiantes con el fin de conocer sus percepciones antes de conocer al grupo de clientes y después de los tres momentos de interacción con ellos, haciendo mayor énfasis en el tercer encuentro. También se les preguntó por la calidad de la retroalimentación brindada y por aquellos aspectos que le modificarían a la dinámica en caso de realizarla nuevamente.

Además, se procedió a clasificar a los estudiantes según el desempeño demostrado en el curso para analizar si sus resultados finales se vieron influenciados por la manera en que enfrentaron el juego de roles con el cliente. Según el promedio final individual de cada estudiante, se identifican cuatro grupos: aquellos con un desempeño deficiente, es decir, los que reprobaron el curso (nota inferior a 70), aquellos con un desempeño regular (notas entre 70 y 80), aquellos con desempeño satisfactorio (notas entre 80 y 90) y aquellos sobresalientes con promedios superior a 90.

Del grupo de Laboratorio de Arquitectura V participaron en la encuesta 25 personas, lo que representa el 89% del curso, y del Laboratorio de Arquitectura VI se contabilizaron 20 respuestas, es decir, una participación del 71%. Del total (45 personas), 13 fueron clasificadas en el grupo de desempeño deficiente, tres en el regular, 15 en el satisfactorio y 14 en el sobresaliente.

Resultados

Como evidencia la figura 2, ante la pregunta de cómo se sintieron antes de presentar su trabajo al cliente se obtuvo como resultado que un 58% del total de los encuestados manifestó sentir nerviosismo, un 29% emoción, un 7% angustia y otro 7% expresó no sentir nada en absoluto. A pesar de que todos los grupos de desempeño mostraron un nerviosismo previo a las actividades, el sobresaliente evidencia la mayor cantidad de personas emocionadas por enfrentarse al cliente, igualando a la cantidad de personas con nervios en el mismo grupo.

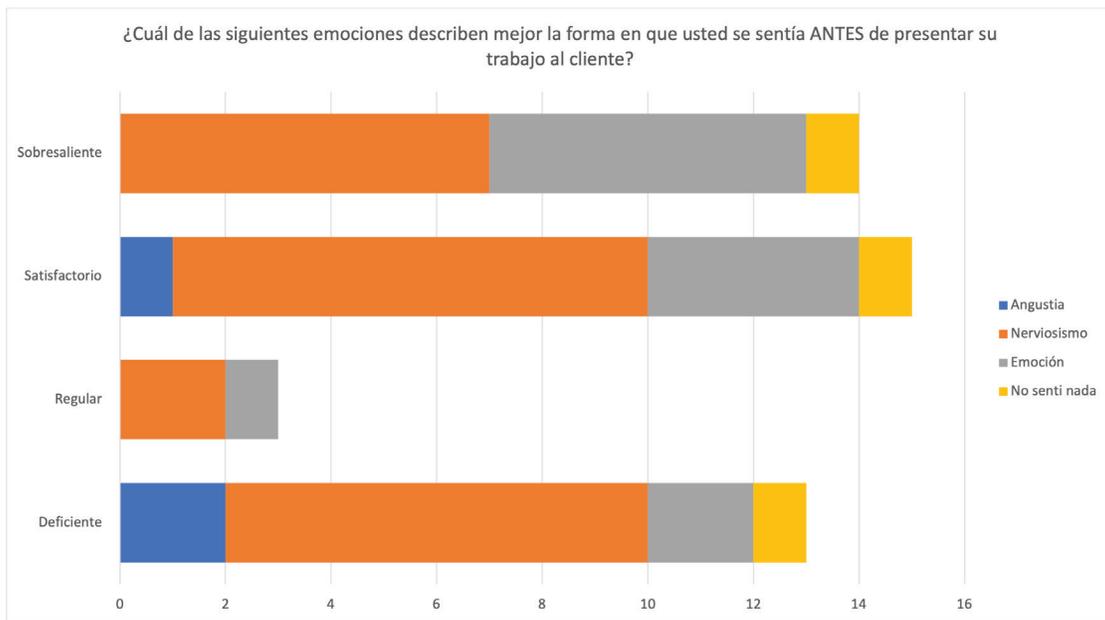


Figura 2. Emociones de los estudiantes antes de presentar su trabajo al cliente.

Tal y como muestra la figura 3, las respuestas se volvieron más positivas cuando se les preguntó cómo se sintieron después de haber interactuado con el cliente. El 60% expresó sentir satisfacción, el 27% manifestó incertidumbre por no comprender de manera precisa la retroalimentación brindada, un 4% dijo sentir frustración, y un 9% comunicó no sentir nada en lo absoluto.

Se evidenció que el grupo con mayor cantidad de personas sintiendo alguna emoción negativa es el de desempeño deficiente, mientras que los grupos de desempeño satisfactorio y sobresaliente tienen la misma cantidad de personas satisfechas. Llama la atención que en el grupo regular ninguna persona manifestó sentirse satisfecha con la retroalimentación brindada, y que en el grupo de desempeño deficiente aumentó la cantidad de personas que se sintieron indiferentes a los resultados de la simulación.

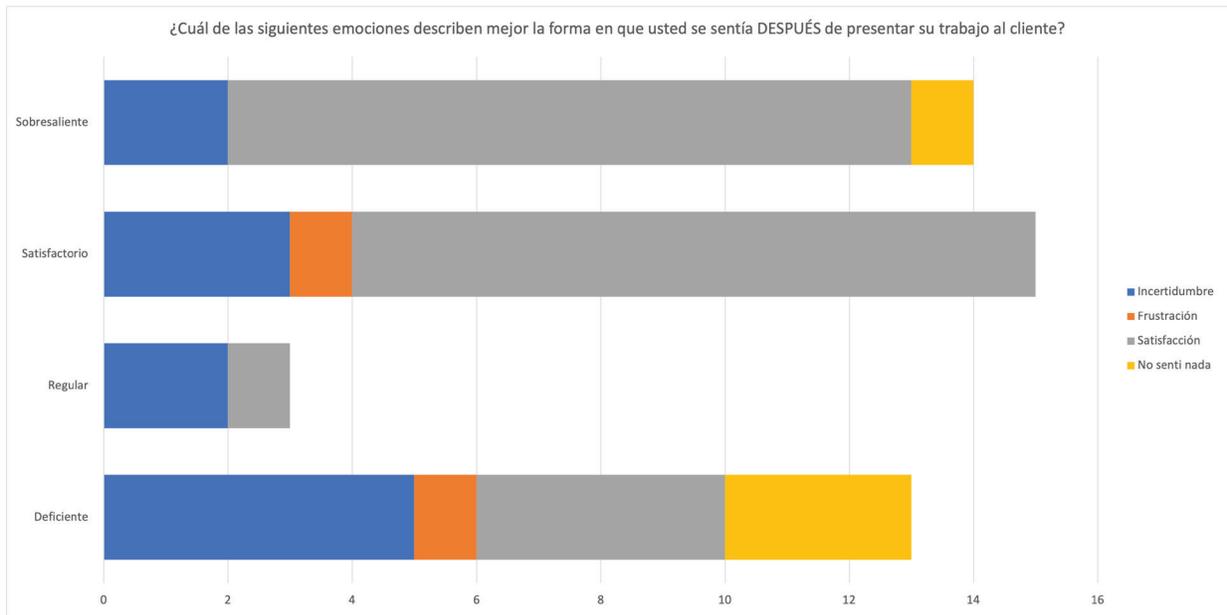


Figura 3. Emociones de los estudiantes después de presentar su trabajo al cliente.

Con respecto a la pregunta de si los comentarios realizados por los clientes fueron oportunos para mejorar el proyecto a nivel de función, forma y estructura, un 36% se mostró satisfecho, un 56% expresó que la retroalimentación fue muy superficial, y un 9% manifestó insatisfacción por la calidad de los comentarios realizados. Los grupos de desempeño sobresaliente y satisfactorio fueron los que mostraron personas con opiniones más fuertes respecto a la crítica recibida, mientras que, del grupo de desempeño regular, nadie estuvo completamente satisfecho con la retroalimentación.

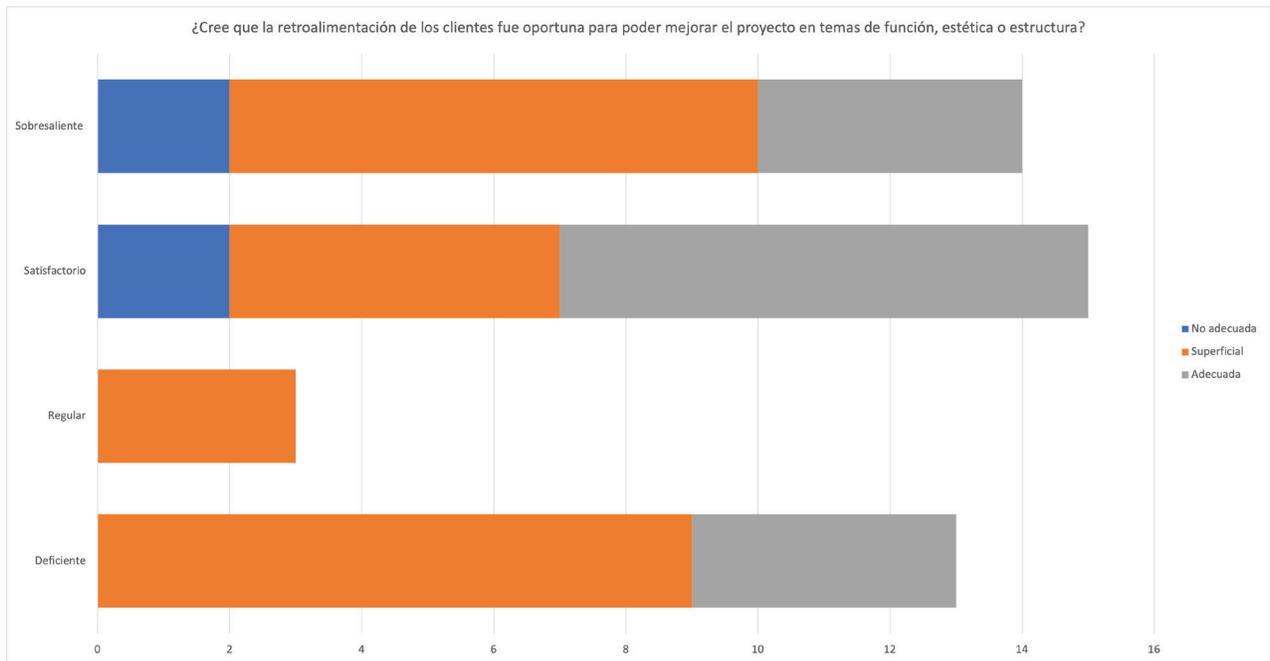


Figura 4. Opinión de los estudiantes con respecto a la crítica recibida del cliente.

En cuanto a la pregunta de qué aspectos mejoraría a la actividad, la mayoría de los estudiantes expresó que le gustaría pasar más tiempo con los clientes para poder entenderlos mejor, además, los entrevistados manifestaron la posibilidad de conseguir personas con mayor conocimiento en los campos de composición arquitectónica y estructuras.

Conclusiones

La interacción con el cliente se planteó como una estrategia didáctica que busca exponer a los estudiantes a opiniones diversas de personas con necesidades específicas, que enriquezcan la exploración en su proceso proyectual, respetando las condicionantes del sitio y el cliente.

El estudio demostró que los ejercicios de simulación profesional en los cursos de diseño arquitectónico estimulan el proceso de aprendizaje de los estudiantes. La mayoría de las personas que se sintieron cómodas al relacionarse con el cliente, y por tanto más satisfechas de las interacciones realizadas, tuvieron mayor éxito en alcanzar los objetivos del curso, a pesar de los nervios que pudieran sentir antes de enfrentarse a la actividad.

Las respuestas de las preguntas uno y dos también demostraron que entre mejor sea la actitud de un estudiante al enfrentarse a un nuevo reto, mayores serán sus probabilidades de éxito, por lo que es oportuno que los docentes propicien ambientes positivos y dinámicos en el aula que generen aprendizajes significativos y confianza en los y las jóvenes.

Las respuestas de las preguntas tres y cuatro evidenciaron que el escoger clientes con necesidades reales, pero sin mucho conocimiento en el área de diseño, crea un vacío en los estudiantes al no poder recibir retroalimentación concisa sobre aquellos aspectos técnicos que luego serán evaluados por los docentes. De los clientes seleccionados, solamente uno era arquitecto, por lo que los comentarios de los demás en temas de composición espacial y plástica fueron percibidos por los estudiantes como “muy subjetivos”. Esta es una situación que sucede cotidianamente en el ejercicio profesional, que demanda la toma de decisiones acertadas por parte del arquitecto, por lo que el lidiar con este tipo de población desde la academia refuerza el desarrollo de habilidades blandas en el estudiantado, y obliga al grupo de profesores a encontrar otras estrategias pedagógicas para abarcar los contenidos propios de la disciplina. Para mejorar el ejercicio, se deben perfeccionar los instrumentos de evaluación de los clientes con criterios más dirigidos.

De conformidad con lo anterior, el grupo de docentes espera que el desempeño del grupo de estudiantes vinculados a este estudio en las dinámicas propias de la profesión sea más exitoso que el de aquellos formados en esquemas rígidos, que poco permiten la interacción de los y las jóvenes con el medio y las dinámicas reales del ejercicio profesional.

Para mejorar la dinámica, se recomienda ampliar las participaciones de clientes en el aula, de manera que sus comentarios puedan aportar en los procesos de conceptualización, y no sirvan únicamente como aspectos evaluativos de una propuesta ya avanzada.

Además, es importante tomar en cuenta la opinión de los clientes en este tipo de procesos, y la manera en que estos se pueden sentir más cómodos a la hora de contribuir al diseño.

Referencias

- [1] E. A. Accinelli, «Conductismo vs. Constructivismo.,» de *Reflexión Pedagógica. Edición VI Ensayos de estudiantes de la Facultad de Diseño y Comunicación*, Buenos Aires, 2017.
- [2] S. Francis Salazar, «La estrategia didáctica vista desde el constructivismo en la docencia universitaria,» de *Docencia constructivista en la universidad, una serie de ensayos sobre experiencias en Costa Rica*, M. V. Gutiérrez-Soto y L. Á. Piedra, Edits., San José, 2011, pp. 41-61.

- [3] A. Fedorov Fedorov, «Plan Formativo dirigido al personal docente del Modelo Pedagógico, con base a lo aprobado en el IV Congreso Institucional,» Cartago, 2022.
- [4] R. S. & A. Z. P. Salas Perea, «http://scielo.sld.cu/scielo.php?scrip=sci_arttext&pid=S0864-21411995000100002&lng=es&tlng=es,» 1995. [En línea]. Available: http://scielo.sld.cu/scielo.php?scrip=sci_arttext&pid=S0864-21411995000100002&lng=es&tlng=es. [Último acceso: 21 agosto 2022].
- [5] J. & R. A. Trujillo, «La simulación como herramienta de diseño y simulación arquitectónica : pautas resueltas desde la ingeniería.,» *Revista De Arquitectura* , vol. 1, nº 18, pp. 111-125, 2016.
- [6] J. Pimienta, Estrategias de enseñanza-aprendizaje. Docencia universitaria basada en competencias., Mexico: Pearson, 2012.
- [7] M. Davini, Métodos de enseñanza: didáctica general para maestros y profesores. , Buenos Aires: Santillana, 2008.
- [8] M. Sánchez, La simulación como estrategia didáctica: Aportes y reflexiones de una experiencia en el nivel superior., Argentina: Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, 2013.
- [9] U. S. S. y. I. F. Urra, «scielo,» 2017. [En línea]. Available: El desafío y futuro de la simulación como estrategia de enseñanza en enfermería. *Investigación en Educación Médica*, 6(22):119-125.
- [10] L. Galeana, «Aprendizaje basado en proyectos,» *Revista Ceupromed*, vol. 1, nº 27, pp. 1-17, 2006.

Influencia estilística-constructiva de la arquitectura caribeña costarricense no residencial del Centro Histórico de la ciudad de Limón

Stylistic-constructive influence of the non-residential Costa Rican Caribbean architecture of the Limón City Historic Center

Ariel Valerín-Viquez¹, Ileana Hernández-Salazar², Jose Pablo Bulgarelli-Bolaños³

Valerín-Viquez, A; Hernández-Salazar, I; Bulgarelli-Bolaños, J.P. Influencia estilística-constructiva de la arquitectura caribeña costarricense no residencial del Centro Histórico de la ciudad de Limón. *Tecnología en Marcha*. Vol. 36, número especial. Noviembre, 2023. Escuela de Arquitectura y Urbanismo. TEC. Pág. 43-54.

 <https://doi.org/10.18845/tm.v36i9.6957>

- 1 Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: ariel_valerin@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-3302-5899>
- 2 Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: ihernandez@itcr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0002-2355-0270>
- 3 Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: jpbulgarelli@itcr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0001-5476-6544>

Palabras clave

Entramados; *balloon frame*; *platform frame*; madera; identidad.

Resumen

En este artículo, se comunican los resultados del primer objetivo específico del Trabajo Final de Graduación (TFG) titulado “Conservación de las estructuras en madera de la arquitectura caribeña costarricense no residencial con declaratoria patrimonial”, para optar por el grado de Licenciatura en Arquitectura en la Escuela de Arquitectura y Urbanismo del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC). Dicho objetivo es identificar los sistemas constructivos de los inmuebles en estudio: la Casa Misionera de la Iglesia Bautista y la Antigua Capitanía de Puerto Limón; así como las particularidades que presentan, mediante el trabajo de campo y la investigación documental. Actualmente, existe un deterioro en los inmuebles no residenciales construidos con madera en el Centro Histórico de Limón producto, entre otras razones, por la pérdida del oficio y, por ende, del conocimiento técnico y constructivo aplicado en este tipo de edificaciones. Por tanto, se propuso llevar a cabo el análisis de los componentes estructurales que conforman estos inmuebles, para identificar el dimensionamiento de piezas, las distancias entre dichos elementos y la configuración formal de cada componente. El producto fue la identificación de un sistema de entramado al cual se denominó como un Híbrido Costarricense de sistemas de entramado liviano en la Casa Misionera y un *Platform Frame* Adaptado en la Antigua Capitanía; además, se identificaron las particularidades de ambos casos analizados, especialmente sus uniones características.

Keywords

Frame; *balloon frame*; *platform frame*; wood; identity.

Abstract

In this article, are communicated the results of the first specific objective of the Final Graduation Project (FGR) titled “Conservation of the wooden structures of the Costa Rican Caribbean non-residential architecture with patrimonial declaration”, to obtain the Architecture Bachelor’s degree in the School of Architecture and Urbanism Planning of the Costa Rican Institute of Technology (TEC). The objective is to identify the construction systems of the buildings in study: “Casa Misionera de la Iglesia Bautista” and “Antigua Capitanía de Puerto Limón”, as well as the particularities they present, through on-site work and documentary research. Currently, there is a deterioration of this type of buildings with heritage value as a result of the loss of the trade and, therefore, of the technical and constructive knowledge applied at a specific historical moment. For this reason, it was proposed to carry out an analysis of the structural components that conform these buildings, identifying, mainly, the dimensioning of pieces, the distances between these elements and the formal configuration of each component. The product obtained was the identification of a framing system which was denominated as a Costa Rican Hybrid in Casa Misionera and an Adapted Platform Frame in Antigua Capitanía; in addition, the particularities of each case analyzed were identified, especially their characteristic joints.

Introducción

Durante el periodo liberal costarricense, comprendido entre 1870 y 1940, el Centro Histórico de la ciudad de Limón (CHL) y su primer ensanche, fueron protagonistas de importantes procesos culturales entre los habitantes de la zona y poblaciones migrantes provenientes de las Antillas,

Jamaica, EE. UU. y Europa. Por su parte, [1] refieren que la población de esta zona aspiraba a los estándares de progreso característicos del periodo. Esta situación, impulsó la introducción de nuevos servicios y compañías en el territorio limonense, entre ellas la United Fruit Company (UFC); que favoreció la importación de edificaciones o “de catálogo” regidas por diferentes estilos arquitectónicos.

Sin embargo, la mayoría de estos modelos sufrieron adaptaciones, debido a su contexto inmediato como a la tecnología y mano de obra disponible, otorgando a cada región un estilo particular. A su vez mencionan que las influencias estilísticas predominantes en el CHL, fueron el neoclásico, el ecléctico y la arquitectura caribeña proveniente de las Antillas u otras zonas similares [1]. Por otra parte, [2] menciona que la mayoría de las construcciones realizadas en el Caribe costarricense en el periodo liberal, utilizaron la madera como principal material constructivo, por la disponibilidad de esta en la zona y porque respondía a las condiciones tanto ambientales como topográficas de dicha región, tal y como lo expresan [3]. La forma de adaptarse a dichas condiciones, fue desarrollando construcciones elevadas del terreno por medio de pilotes o zócalos como estrategia para contrarrestar la humedad del sitio y por la facilidad de adecuarse a la topografía existente; por otra parte, siendo una arquitectura permeable para resguardarse de la radiación y de las abundantes precipitaciones de la zona; con espacios, elementos y configuraciones características como por ejemplo los corredores y galerías, los aleros y antealeros, las celosías, las barandillas y las pronunciadas pendientes, [1].

La construcción de estos inmuebles, también se vio influenciada por el uso de sistemas de entramado en madera livianos, [4]. Estos sistemas surgen a raíz del proceso de industrialización mundial en donde las piezas de madera se empezaron a elaborar en serie, así como por la introducción del clavo industrial que permitió agilizar el proceso de construcción al prescindir del uso de elaborados métodos artesanales de unión como ensambles o empalmes. A su vez, [4] indica que dichos sistemas consistían en el uso de marcos repetitivos de madera conformados por pie derechos (elementos verticales) y soleras (elementos horizontales).

Dentro de los sistemas de entramado livianos los más reconocidos son el *Balloon Frame* (BF) y el *Platform Frame* (PF). Ambos hacen uso de piezas de madera de igual escuadría (generalmente de 2"x4", 2"x6" o 2"x8") pero su principal diferencia radica en la continuidad de los pie derechos, [5]. En el BF los elementos verticales son continuos desde el entepiso del primer nivel hasta la estructura de cubierta, mientras que en el PF, se presenta una estructura vertical independiente por cada nivel del inmueble, debido a que el componente de entepiso del segundo nivel o superior, interrumpe la estructura de paredes. [6] indica que dicha diferenciación entre sistemas, no es más que el producto de las circunstancias externas del momento, en donde al escasear las piezas de madera de gran longitud fue necesario realizar adaptaciones. Por esta razón se podría entender que el PF es la respuesta a esta adecuación y un sucesor del BF; ofreciendo los mismos beneficios que este pero que, como lo menciona [7] tuvo, además, mayor seguridad en casos de incendio, ya que, al interrumpirse la estructura de paredes con la del entepiso, este último funcionó como retardante al fuego entre los niveles del inmueble.

Cabe destacar que el paso de un sistema a otro fue progresivo, por lo tanto, no se descarta la existencia de sistemas híbridos producto de dicha transición, como es el caso del *Blacksburg Frame* o “pared sobre pared” descubierto por [7], el cual, combina aspectos de ambos sistemas livianos. Debido a la versatilidad de los sistemas de entramado en madera, es que resulta importante identificar las variaciones de estos en el Caribe costarricense con el fin de conocer la apropiación realizada en la zona y conservar el tejido histórico de los inmuebles en estudio.

El análisis que se presenta, así como la posterior clasificación del sistema constructivo de la arquitectura caribeña costarricense en madera, se llevó a cabo en los inmuebles no residenciales del CHL, denominados Casa Misionera de la Iglesia Bautista y Antigua Capitanía de Puerto Limón. La selección de estas edificaciones obedece a que, al momento de esta investigación, son las que conservan más características de este estilo arquitectónico y a su vez, son las únicas que poseen declaratoria de patrimonio histórico arquitectónico en el CHL. El primero de los inmuebles, fue construido entre 1890 y 1891, según [8] y es considerada la primera edificación de dos plantas, en madera, en el Caribe costarricense. Presenta una configuración espacial concéntrica, es decir, habitaciones centrales rodeadas por corredores y galerías. El segundo inmueble, fue construido entre 1900 y 1942, según [9] y tuvo un papel relevante dentro del ámbito político, ya que dicho edificio albergó el poder administrativo local. Su configuración espacial es en forma de “L” con corredores y balcón en la fachada sur, que corresponde a la zona de ingreso al edificio.

Metodología

La metodología en este apartado del TFG, se basó en una investigación de tipo cualitativa; ya que, esta permite conocer de forma concreta el objeto de estudio [10]. Lo anterior por medio de estrategias de recolección de información que permitan un acercamiento más particular y directo con este. Para el presente proyecto de investigación se emplearon estrategias como el trabajo de campo y la investigación documental de cada inmueble en estudio, con el fin de identificar los rasgos característicos o particulares de los sistemas constructivos del entramado en madera. El trabajo de campo se enfocó en el registro gráfico mediante un levantamiento arquitectónico y estructural detallado de ambas edificaciones, en fichas de inventario. Este instrumento se dividió en tres apartados, según el tipo de información por recolectar; tal y como se menciona a continuación.

En el primer apartado de la ficha se registra la información general de cada inmueble en estudio. Se especifica el nombre de la edificación, el propietario, el periodo de construcción, la corriente estilística, los criterios de valor patrimonial, la ubicación y el uso actual. Además, incorpora una breve reseña histórica. Finalmente, se destinó un espacio para la colocación de plantas diagramáticas de los edificios, con el fin de entender la configuración del sistema constructivo en relación con su distribución espacial.

La segunda sección del instrumento contempla el análisis macro de las edificaciones, se describe el estado de conservación actual, definido por los siguientes niveles: excelente, muy bueno, bueno, malo y muy malo; así como sus principales características formales correspondientes al estilo caribeño costarricense. Por último, se propuso una tabla matriz que permitió la relación de los distintos elementos constructivos: pilotes, zócalos, columnas, vigas, viguetas, cadenillos, entrepiso, estructura de pared, cerramiento de pared, pisos, estructura de cubierta, clavadores, cubierta, aleros, antealeros, cielo raso, puertas, ventanas, molduras, barandas, petatillo, rejillas, celosías y escaleras; con su respectiva materialidad: madera, concreto, block, vidrio y lámina de hierro galvanizado.

Por último, el tercer apartado de la ficha, tuvo como fin mostrar el análisis constructivo de dichos inmuebles. Esta sección se subdividió por cada componente como los entrepisos (del primer y segundo nivel), la estructura vertical (perimetral), los muros o paredes, las circulaciones verticales y la estructura de cubierta. Para cada uno se propuso agregar una evidencia gráfica del componente y una breve descripción. A su vez, se especificaron el tipo de elementos de madera utilizados y sus respectivos dimensionamientos.

Este trabajo de campo y el desarrollo de las fichas de inventario, permitieron el levantamiento tridimensional de ambas edificaciones, mediante la herramienta Revit Architecture, con un Nivel de Detalle, o *Level of Detail*, LOD 300; es decir, un modelo en donde se especifica el tamaño, forma, configuración y ubicación de piezas o componentes que lo conforman. Lo anterior, se complementó con la investigación documental realizada de estas edificaciones, en donde se pudo observar y extraer información de los procesos de intervención que se han llevado a cabo y que, por su ubicación dentro del inmueble, se dificulta su acceso in situ. Esto permitió identificar los sistemas constructivos y sus particularidades (uniones características) tanto en los componentes como en la intersección de estos y así, poder clasificar los entramados en madera que se utilizaron en dichas obras.

Resultados

Para identificar el sistema constructivo presente en los edificios analizados, se utilizaron cuatro criterios de clasificación: el dimensionamiento de las piezas del sistema de entramado, la continuidad de los elementos verticales, la interdependencia entre componentes estructurales y, el periodo constructivo de la obra edilicia. Dichos criterios, se consideraron debido a que contemplan los principales aspectos técnicos e históricos relacionados con la estructura. Previo a los resultados, se describe cada inmueble.

Casa misionera Iglesia Bautista

La figura 1 muestra el modelo de la Casa Misionera, propiedad de la congregación *Jamaican Central America Baptist Mission*. Se ubica en el límite norte del CHL, entre avenida seis y calle cinco. Su origen se remonta a la construcción del ferrocarril al Atlántico por la gran cantidad de mano de obra jamaicana que llegó al país. Esta edificación, en sus inicios, tenía el objetivo de albergar las funciones propias de la congregación y, a su vez, ser el hospedaje del Reverendo a cargo. Dichas dinámicas estaban divididas por niveles, el primer nivel respondía a las actividades del culto y el segundo nivel era residencial.



Figura 1. Modelo volumétrico de la Casa Misionera de la Iglesia Bautista.

Clasificación del sistema constructivo de la Casa Misionera de la Iglesia Bautista

El dimensionamiento de las piezas que conforman la estructura del edificio, permitió identificarlo como un sistema de tipo entramado liviano, ya que las piezas que lo componen son de escuadrías aproximadamente de 2" x 4" (5 cm x 10 cm), característico de estas estructuras. Con respecto a la continuidad de los elementos verticales del sistema, se determinó que los pie

derechos no son continuos en la edificación desde el componente de entrepiso del primer nivel a la estructura de cubierta; ya que se interrumpen por los elementos que configuran el entrepiso del segundo nivel. Este análisis descarta que se trate de un entramado tipo BF, debido a que la continuidad de los pie derechos es el principio básico de este sistema.

Por otra parte, según la interdependencia entre los componentes estructurales se identificaron los tipos de conexión que presenta el inmueble en dos zonas específicas. La primera de ellas es la unión que se encuentra entre la estructura de paredes y la del entrepiso del primer nivel, cuya configuración formal depende del sentido que poseen las paredes, pero en ambos casos son componentes independientes (la estructura de paredes se apoya en la del entrepiso). En el caso de las paredes que recorren el inmueble de norte a sur, la solera inferior de los marcos estructurales se apoya a lo largo de una vigueta, pero, las que recorren de este a oeste, apoyan la solera inferior de los marcos, de forma puntual en las viguetas que viajan perpendicularmente a esta estructura. Ver figura 2.

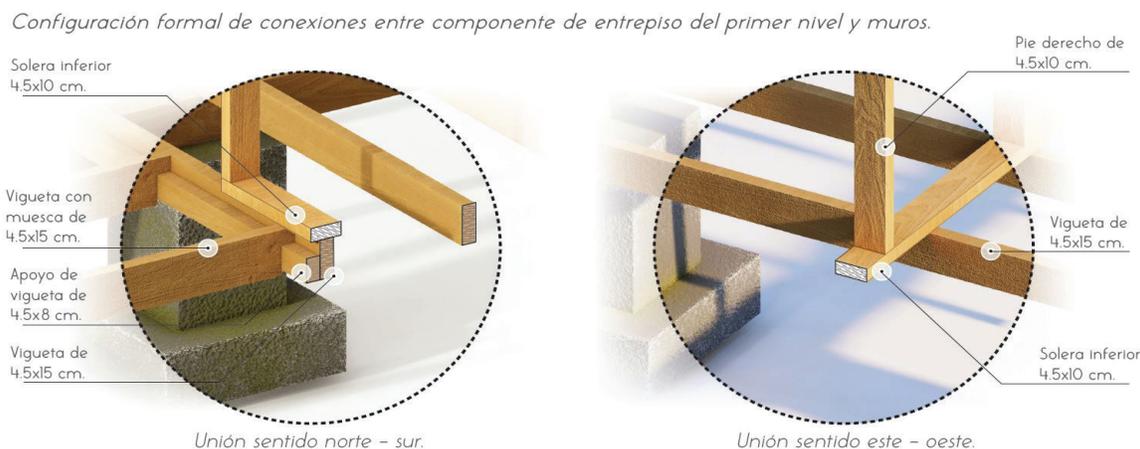


Figura 2. Configuración formal en uniones de entrepiso del primer nivel y paredes en la Casa Misionera.

Se destaca que las uniones descritas siguen el principio del sistema PF, al independizar la estructura de paredes o muros del sistema de entrepiso. Sin embargo, su configuración formal difiere del diseño original del sistema, destacando su particularidad al ser adaptado a las condiciones propias del CHL.

La segunda zona analizada es la que se encuentra entre la estructura de marcos de las paredes y la del entrepiso del segundo nivel. Su configuración formal depende del sentido de la unión; por lo que, aquellas paredes que recorren el bien inmueble en sentido norte-sur presentan una separación de los marcos estructurales, tanto del primer como del segundo nivel, producto del paso de las viguetas de entrepiso. Además, como apoyo de la solera inferior de las paredes del segundo nivel, se utiliza una pieza empotrada en una muesca hecha en la unión traslapada de las viguetas. Por otra parte, cuando las paredes poseen una dirección de este a oeste, se presenta una vinculación de marcos de ambos niveles por medio de una única solera, la cual se refuerza con viguetas a ambos lados que sirven de soporte para el piso. Lo anterior puede visualizarse en la figura 3.

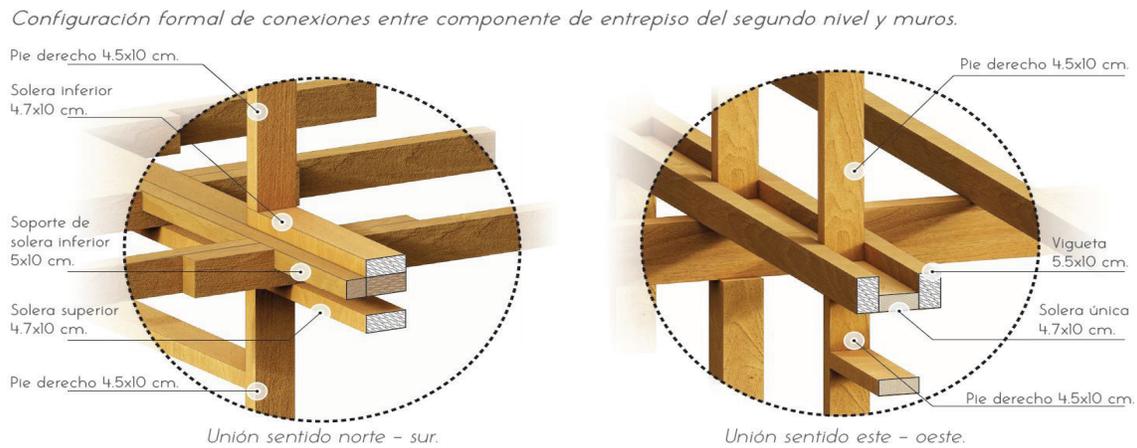


Figura 3. Configuración formal en uniones de entrepiso del segundo nivel y paredes en la Casa Misionera.

En cuanto a la conceptualización de estas uniones, en la conexión de entrepiso y muros en dirección norte-sur, se presenta una adaptación propia del sistema PF, pero la vinculación entre estos componentes, en sentido este-oeste, se considera influenciada por el sistema BF, ya que su configuración formal se asemeja a las uniones utilizadas cuando se llevan a cabo divisiones internas. De este análisis se concluye que la estructura que presenta esta edificación se encuentra influenciada por dos sistemas de entramado liviano que se fusionan como una única estructura.

El periodo de construcción de la edificación corresponde al comprendido entre 1850 y 1900. Durante esa época, a nivel internacional se da el surgimiento del sistema PF o en efecto, una mayor visibilidad de este en comparación con su antecesor el BF. Según la literatura, supone una época de experimentación constructiva y de transición entre sistemas de entramado liviano.

En síntesis, este inmueble presenta un sistema de entramado liviano con discontinuidad de los pie derechos, así como uniones influenciadas tanto por el BF como por el PF. Por lo tanto, la presente investigación considera a la Casa Misionera como un híbrido propio del Caribe costarricense, ya que, a pesar de referenciarse de los sistemas originales y mostrar la fusión de principios básicos de entramados livianos, evidencia una adaptación a las condiciones y posibilidades propias tanto del territorio costarricense, así como de la mano de obra de la población que habitó el CHL a principios del siglo XX.

Antigua Capitanía de Puerto Limón

La Antigua Capitanía de Puerto Limón (ver figura 4) actualmente es propiedad de la Municipalidad de Limón. Se encuentra ubicada al costado norte del Parque Vargas de Limón, entre avenida Ángel Miguel Velázquez y calle Paseo Juan Santamaría.



Figura 4. Modelo volumétrico de la Antigua Capitanía de Puerto Limón.

La importancia de esta obra edilicia radica, principalmente, por su relación con el ámbito político. Entre las décadas de 1940 y 1980 albergó el poder de Capitanía de Puerto y Gobernación, ya que para esa época, ambos títulos se otorgaban a la misma persona, el gobernador. Además, funcionó como la casa de habitación de este y albergó espacio para el médico de Puerto y para el ingeniero de la Secretaría de Fomento, por lo que llegó a cumplir con múltiples dinámicas.

Clasificación del sistema constructivo de la Antigua Capitanía de Puerto Limón

Con respecto al dimensionamiento de las piezas, se identifica que la estructura utilizada, corresponde a un sistema tipo entramado. Sin embargo, a diferencia del caso de estudio anterior, no se considera apropiado clasificarlo como un sistema de tipo pesado o liviano, por la gran variedad que presenta en el dimensionamiento de las piezas que alude a ambos sistemas, principalmente en los marcos estructurales. Por otra parte, según la continuidad de los elementos verticales del sistema de entramado, se identificó que los pilares que conforman los marcos estructurales no son continuos desde el entrepiso del primer nivel hasta la estructura de cubierta, ya que el entrepiso del segundo nivel interrumpe dicha continuidad. Por esta razón, se descarta la posibilidad de que se trate de un sistema tipo BF.

En función al criterio de interdependencia entre los componentes estructurales, se identificaron los tipos de conexión que presenta el inmueble en dos zonas específicas. La primera, es la unión entre la estructura de paredes y la del entrepiso del primer nivel, en donde la configuración formal se encuentra completamente ligada a la dirección que presentan las paredes; ya que, si estas recorren el inmueble en sentido este-oeste, se considera que se encuentran apoyadas a lo largo de una vigueta, tal y como sucede en los sectores perimetrales de la edificación. Por otro lado, aquellas paredes que tienen un sentido de norte a sur, apoyan sus soleras inferiores en dos viguetas cuya separación entre sí equivale al ancho de una vigueta más. Lo anterior, puede verse en la figura 5.

Configuración formal de conexiones entre componente de entepiso del primer nivel y muros.

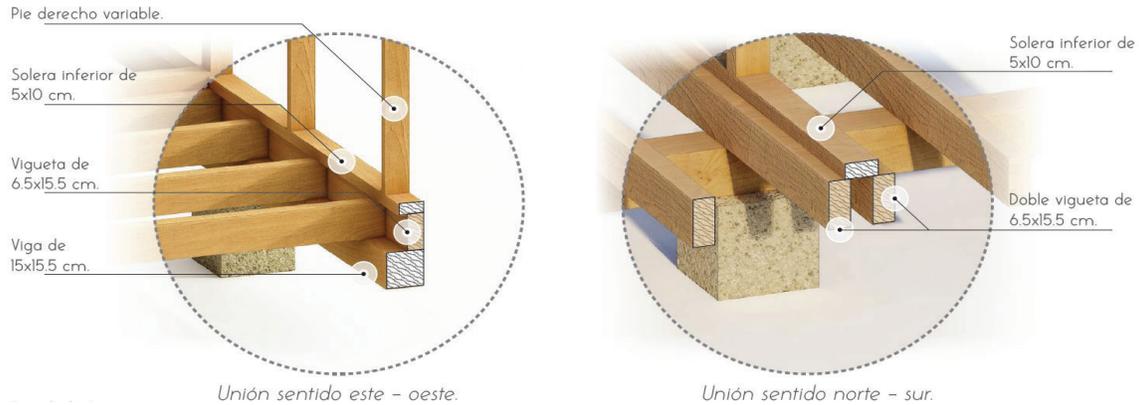


Figura 5. Configuración formal en uniones de entepiso del primer nivel y paredes en la Antigua Capitanía.

Se destaca que las uniones graficadas en la figura anterior, siguen el principio del sistema de entramado tipo PF, en donde existe la independencia entre ambos componentes (entepiso y muros) a nivel constructivo. Sin embargo, las conexiones en sentido norte-sur, muestran una variación con respecto a las uniones para divisiones internas en el PF, ya que presentan las viguetas colocadas en los extremos, pero no la vigueta central.

La segunda zona analizada, es la unión entre la estructura de muros y la del entepiso del segundo nivel. Al igual que sucede con el entepiso del primer nivel, la configuración formal de estas conexiones depende de la dirección que presentan los muros o paredes, pero en ambos casos, se presenta una separación de los marcos estructurales entre ambos niveles producto de las viguetas de entepiso. Cuando las paredes recorren el inmueble de este a oeste, la solera superior de los muros del primer nivel, sirve de apoyo a las viguetas de entepiso (a lo largo) y estas a su vez, soportan las soleras inferiores de los marcos del segundo nivel. Por otro lado, cuando las paredes tienen una dirección de norte a sur, al existir una conexión perpendicular entre las soleras y las viguetas, los apoyos para ambos elementos mencionados, se lleva a cabo en zonas puntuales. Ver figura 6.

Configuración formal de conexiones entre componente de entepiso y muros.

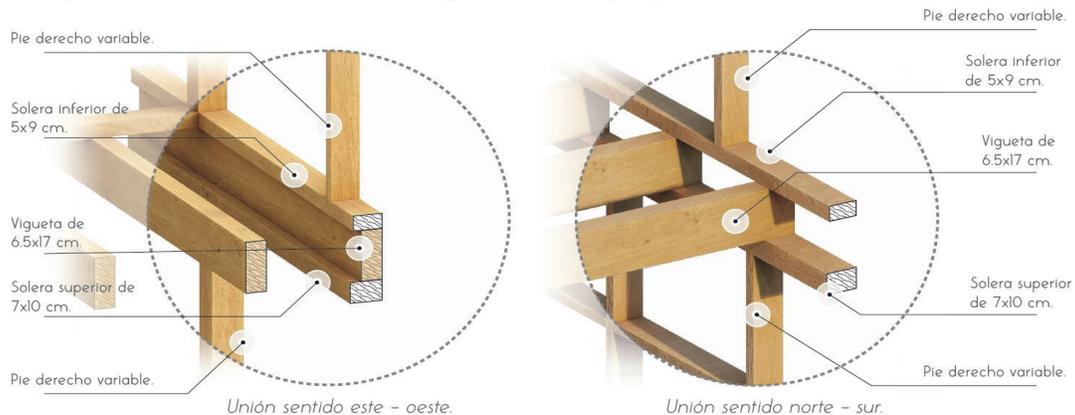


Figura 6. Configuración formal en uniones de entepiso del segundo nivel y paredes en la Antigua Capitanía.

Las conexiones entre el entepiso del segundo nivel y las paredes, poseen la influencia del sistema PF; sin embargo, específicamente la unión presente en sentido norte-sur, muestra una adaptación propia, ya que, en los extremos de la edificación no se cuenta con la vigueta

perimetral de cierre del entrepiso. Lo anterior expone la influencia del sistema PF sobre este inmueble. Respecto al periodo de construcción del inmueble, este se ubica entre las décadas de 1900 y 1950, época en donde tiene mayor auge el sistema de entramado tipo PF, específicamente en EE. UU., [11]. Lo anterior, influye en esta edificación, ya que fue un proyecto a cargo de la compañía UFC.

En síntesis, la Antigua Capitanía fue construida en el periodo donde el sistema PF tuvo mayor auge; presenta discontinuidad de los pie derechos, así como la influencia de este sistema en sus uniones. Por estas razones, la presente investigación considera a la obra edilicia en cuestión, como un sistema de entramado en madera tipo PF adaptado al Caribe costarricense, ya que, a pesar de referenciarse del sistema original, evidencia por las características constructivas que posee, un proceso de contextualización a las condiciones y posibilidades del territorio, de la mano de obra de principios del siglo XX que habitó el CHL y la disponibilidad de materia prima.

Ambos inmuebles analizados, por su importancia histórico-arquitectónica, son hitos dentro del CHL. A pesar de responder a dinámicas distintas y no seguir una misma línea formal, estética y constructiva respecto a lo que originalmente consideran los sistemas de entramado livianos, si poseen adaptaciones de estos (ver figura 7), así como las características particulares de la arquitectura caribeña costarricense, lo que los convierte en inmuebles únicos en el territorio limonense.

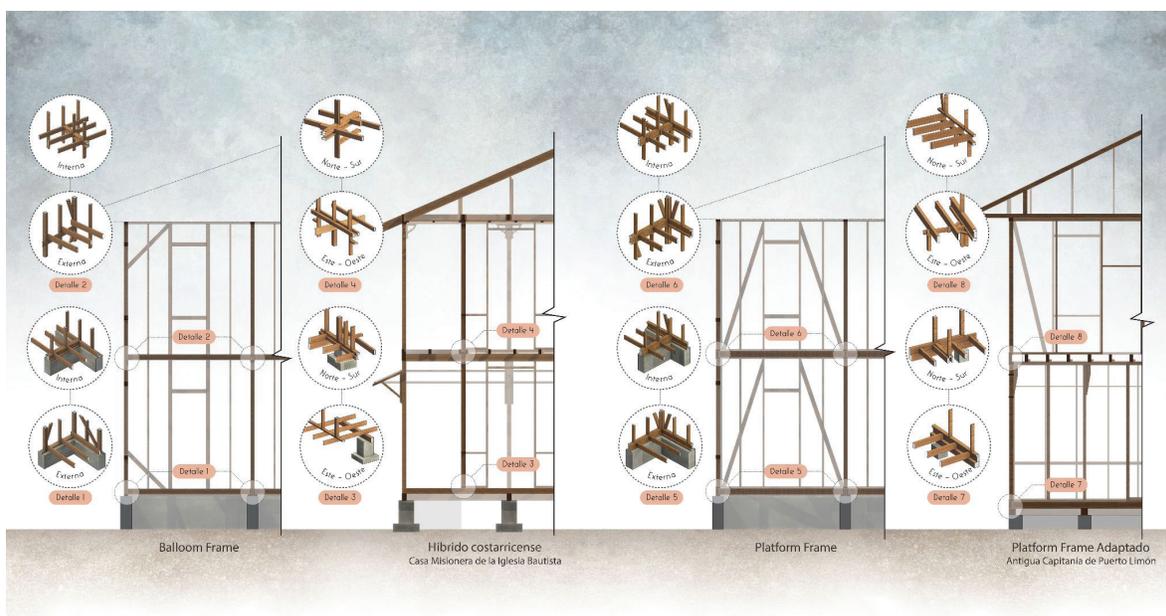


Figura 7. Comparación entre sistemas de entramado liviano e inmuebles en cuestión.

Conclusiones

La Casa Misionera de la Iglesia Bautista y la Antigua Capitanía de Puerto Limón forman parte de la arquitectura caribeña costarricense, son el reflejo del modo de vida en la ciudad de Limón durante el Periodo Liberal. Evidencian la influencia que alcanzaron algunos modelos constructivos importados y la manera en la que las condiciones del entorno intervinieron en su adaptación al CHL. Es esta contextualización, lo que les confiere aún más relevancia, como elemento identitario de la zona. Sus sistemas constructivos son únicos, resultado del avance tecnológico y de los recursos disponibles de la época.

Ambos inmuebles forman parte de la historia de la evolución y adaptación de uno de los sistemas de madera más reconocidos y utilizados en el mundo, resultado del proceso de industrialización. A partir de la aparición de estos nuevos sistemas dentro de las dinámicas de la ciudad de Limón, las nuevas edificaciones fueron replicando y contextualizando sus principios constructivos expandiéndose más allá de los límites del Centro Histórico.

Del análisis de las edificaciones en estudio, se concluye que la Casa Misionera presenta una hibridación costarricense de sistemas de entramado liviano y la Antigua Capitanía presenta un *Platform Frame* adaptado. Ambos inmuebles son considerados dentro de las primeras obras de dos niveles construidas en madera en el CHL.

Posterior a la comparación de las características formales de los sistemas de entramado liviano (BF y PF) con las características de los inmuebles en estudio, la presente investigación concluye que, a pesar de que la literatura vincula al BF con las edificaciones construidas en la zona en estudio a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, este sistema no se implementó fielmente en el Caribe costarricense en las construcciones no residenciales. En su defecto, surgieron edificaciones con una hibridación o con adaptación de sistemas posteriores a este.

Para caracterizar y clasificar los sistemas de tipo entramado en madera, la presente investigación consideró las siguientes particularidades: dimensionamiento de las piezas, continuidad de los elementos verticales, interdependencia de sus componentes constructivos y uniones características de estos. Todos ellos son factores fundamentales a valorar ante posibles procesos de intervención tanto de los inmuebles analizados como en otras edificaciones que presenten un sistema constructivo de tipo entramado, con el objetivo de optimizar el conocimiento de los inmuebles, así como para la conservación de su tejido histórico.

En la zona de estudio existen inmuebles que fueron construidos dentro de la misma delimitación temporal que los analizados con la presente investigación y que podrían haberse visto influenciados por estos sistemas constructivos, sin embargo, no han sido analizados en detalle desde el punto de vista estructural y constructivo. Esto hace necesario mantener activos proyectos de investigación destinados a complementar los análisis y a profundizar en el estudio de la arquitectura caribeña costarricense, contemplando todos sus niveles estructurales.

A pesar de que esta investigación se centró en el análisis del sistema constructivo y las uniones características del objeto de estudio, es fundamental que en posibles procesos de intervención se conciba a los inmuebles como conjunto. En este sentido, a pesar de que no se profundiza en el análisis de las carpinterías, este aspecto se documentó en el TFG vinculado a la presente comunicación. Además, es necesario contemplar el estudio de cimentaciones, cerramientos y acabados, de manera que se logre comprender al edificio desde una visión integral.

Referencias

- [1] I. Hernández, D. Porras y K. García, "La arquitectura caribeña costarricense en la trama urbana histórica de la ciudad de Limón entre el período 1871-1940", *Actas del Tercer Congreso Internacional Hispanoamericano de Historia de la Construcción*, 2019, pp. 473-479.
- [2] M. Gómez, "Arquitectura victoriana caribeña. Una experiencia costarricense. Puerto Viejo, Limón", Tesis, Instituto Tecnológico de Costa Rica, San José, Costa Rica. 2007.
- [3] K. García-Baltodano, D. Méndez-Álvarez & I. Hernández-Salazar, "Arquitectura caribeña costarricense: recurso y oportunidad para el territorio", *I Simposio Internacional de Cultura: Exploración y Puesta en Valor*, San José, CRC, 2019, pp. 113-123.
- [4] M. Domínguez, "Nuevos rumbos de la arquitectura tropical caribeña", *arq.urb*, vol. 6, pp 4-29, 2019.
- [5] M. Jiménez, "Los Entramados Tradicionales de Madera en los Cerros Alegre y Concepción: Caracterización histórica y técnica de las viviendas de finales del siglo XIX y comienzos del XX", Tesis, Universidad Técnica Federico Santa María de Chile, Valparaíso, Chile. 2015.

- [6] A. Loras, "Análisis Constructivo de la Arquitectura Modular Actual Destinada a Viviendas Unifamiliares", Tesis, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España. 2020.
- [7] M. O'Brien, "Hybrids on the Way to the Western Platform Frame: Two Structures in Western Virginia", *Preservation Education and Research*, vol. 3, pp. 37-84, 2010.
- [8] Centro de Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural de Costa Rica, "Expediente histórico de la Casa Misionera de la Iglesia Bautista", 2002. [En línea]. Recuperado de: <https://www.patrimonio.go.cr/busqueda/ResultadoBusquedaInmuebles.aspx>. [Accesado: 20 de agosto del 2022]
- [9] Centro de Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural de Costa Rica, "Expediente histórico de la Antigua Capitanía de Puerto Limón", 1995. [En línea]. Recuperado de: <https://www.patrimonio.go.cr/busqueda/ResultadoBusquedaInmuebles.aspx>. [Accesado: 20 de agosto del 2022]
- [10] J. Herrera, "La investigación cualitativa", s.f. [En línea]. Recuperado de: <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/1167> [Accesado: 20 de agosto del 2022].
- [11] D. Monteyne, "Framing the American Dream", *Journal of Architectural Education*, vol. 58, n.º 1, 2004, art. n.º 11. [En línea]. Recuperado de: <https://doi.org/10.1162/1046488041578194> [Accesado: 20 de agosto de 2022]

Gemelo digital en edificios patrimoniales y la evolución de este concepto en la producción científica

Digital twinship in heritage buildings and the evolution of this concept in scientific production

Jose Pablo Bulgarelli-Bolaños¹, Ileana Hernández-Salazar², Rosa Elena Malavassi-Aguilar³, Enmanuel Salazar-Ceciliano⁴, María del Carmen Valverde-Solano⁵, Ericka Solano-Fernández⁶

Bulgarelli-Bolaños, J.P; Hernández-Salazar, I; Malavassi-Aguilar, R.E; Salazar-Ceciliano, E; Valverde-Solano, M.C; Solano-Fernández, E. Gemelo digital en edificios patrimoniales y la evolución de este concepto en la producción científica. *Tecnología en Marcha*. Vol. 36, número especial. Noviembre, 2023. Escuela de Arquitectura y Urbanismo. TEC. Pág. 55-66.

 <https://doi.org/10.18845/tm.v36i9.6958>

- 1 Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: jpbulgarelli@itcr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0001-5476-6544>
- 2 Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: jhernandez@itcr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0002-2355-0270>
- 3 Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: rmalavasi@itcr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0001-6051-1062>
- 4 Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: ensalazar@itcr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0003-0304-7173>
- 5 Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: mcvalverde@tec.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0002-2203-8128>
- 6 Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: ersolano@itcr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0002-3218-1710>

Palabras clave

Modelo tridimensional; conservación programada; fase operativa; mantenimiento.

Resumen

Los objetivos de esta comunicación son describir qué se entiende por “gemelo digital de obras patrimoniales” y presentar el resultado de un análisis bibliométrico en torno a publicaciones científicas en donde se aborda este concepto. Los artículos que se consideran se encuentran registrados en la base de datos *Elsevier Scopus*, para el periodo comprendido entre el 2018 y julio 2022. Este análisis fue desarrollado por el equipo de investigación del proyecto: “Gemelo digital como herramienta de gestión del plan de conservación programada; caso de estudio: foyer y fumadores del Teatro Nacional de Costa Rica”, del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC). Esta producción científica se realizó previo al inicio formal de la ejecución del proyecto, con el fin de generar una contextualización del tema y como insumo para el desarrollo de sus objetivos.

Entre los índices bibliométricos descritos se encuentran: autores, momento de publicación, afiliaciones, países con mayor producción científica relacionada al concepto y principales nichos de investigación. Se consideraron 35 publicaciones en total, producidas por 151 autores, de 66 afiliaciones, en 21 países. Se determinó que, si bien dentro de la producción científica existe la conceptualización del gemelo digital de obras patrimoniales, se evidencian pocos casos de aplicación y, por tanto, del desarrollo de la herramienta.

Keywords

Three-dimensional model; programmed conservation; operational phase; maintenance.

Abstract

The aims of this paper are to describe what is meant by “digital twin of patrimonial works” and to present the results of a bibliometric analysis of scientific publications dealing with this concept. These articles were registered in the Elsevier Scopus database, during the period between 2018 and July 2022. This analysis was developed by the research team, from the Costa Rican Technological Institute, of the project: “Digital twin as a management tool of the programmed conservation plan; case study: foyer and smokers of the National Theater of Costa Rica”. This scientific production was carried out prior to the formal start of the execution of the project, to generate a precise contextualization of the topic in question and as input for the development of its objectives.

The bibliometric indexes described include authors, time of publication, affiliations, countries with the highest scientific production related to the concept and main research niches. A total of 35 publications were considered, produced by 151 authors, from 66 affiliations, in 21 countries. It was determined that, although the conceptualization of the digital twin of heritage works exists within the scientific production, there are few cases and, therefore, of the development of the tool.

Introducción

El presente artículo se vincula con el proyecto de investigación “Gemelo digital como herramienta de gestión del plan de conservación programada; caso de estudio: foyer y fumadores del Teatro Nacional de Costa Rica”. Dicho proyecto está inscrito en la Vicerrectoría de Investigación y Extensión del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Lo expuesto en este documento se relaciona al segundo objetivo de la investigación, con el cual se pretende establecer la línea base para desarrollo del futuro gemelo digital (GD), entendiéndolo como un instrumento para el seguimiento y control del plan de conservación programada (PCP) del caso estudio. Para alcanzar este objetivo, el equipo de investigación ha realizado una revisión documental en diferentes bases de datos, entre estas *Elsevier Scopus*. En esta comunicación se presenta el resultado del análisis bibliométrico en torno a producciones científicas que abordan el concepto de GD en el contexto patrimonial, publicadas en dicha plataforma.

Previo a exponer el resultado es necesario contextualizar qué se entiende por GD en el ámbito del patrimonio. Según [1], el concepto GD se acuña desde inicios del siglo XXI, y se describe como una representación virtual de lo que se ha producido ([2], citado por [1]), donde se compara al GD con el diseño. [1] indican que dicho concepto se aplicó primero a la industria astronáutica y aeroespacial, y luego en industria de la construcción gracias al desarrollo de sensores asequibles para capturar en tiempo real datos del modelo físico. En este sentido, [1] proponen una metodología para la estructuración e integración del significado cultural de los elementos materiales e inmateriales en los modelos HBIM (*Heritage Building Information Modeling*, por sus siglas en inglés), a considerar en el análisis y simulación de datos. En este sentido, [3] mencionan que la aplicación de estos modelos es precisamente la creación del GD. Además, [1] sugieren la aplicación de los principios del GD para apoyar a los custodios de inmuebles patrimoniales, en la conservación preventiva de estos.

Cercano a la conservación preventiva mencionada por [1], el equipo investigador vincula al GD con la conservación programada, concepto que hace referencia a la utilización de:

...datos que se obtienen directamente del inmueble, para establecer escenarios predictivos que, de manera certera, guíen cómo y cuándo actuar en este, evitando el deterioro a través de acciones oportunas, que permitan el uso eficiente de los recursos destinados a la conservación y evitando intervenciones masivas [4, pg. 30].

Por tanto, este equipo de investigación entiende por GD, en el contexto patrimonial, al sistema de información centralizada del bien que se dedica a recolectar, almacenar y visualizar, en tiempo real, los datos de las variables de monitoreo, con el fin de dar seguimiento al Plan de Conservación Programada PCP y tomar decisiones en función del control de las situaciones que intervienen en la conservación del inmueble.

Para desarrollar el estudio descrito en el presente artículo, se utilizó la herramienta Bibliometrix, desarrollada por Aria y Cuccurullo [5] que ofrece una serie de instrumentos para medir y analizar la producción científica. Dicha herramienta forma parte de un conjunto de bibliotecas provistas por el lenguaje de programación denominado “R”, cuyo ámbito de acción es el análisis estadístico y visualización de datos. Dicha biblioteca pretende integrar en una sola herramienta, distintos servicios que pueden ser obtenidos por varias herramientas de bibliometría. Uno de los servicios que provee *Bibliometrix* es una aplicación web denominada *Biblioshiny App*, la cual permite de manera interactiva, sencilla y amigable la manipulación de registros que se pueden obtener de las bases de datos digitales y procesar la información para ofrecer resultados del análisis estadístico con varios formatos de visualización.

Se analizaron 35 publicaciones indexadas en la base de datos *Elsevier Scopus*, en los que participaron 151 autores de 66 afiliaciones, en 21 países. La búsqueda inicial se acotó a las publicaciones hechas entre el año 2018 y junio del 2022; sin embargo, es interesante detallar que la primera publicación encontrada, sin esta restricción, data del año 2001.

A raíz de lo descrito anteriormente se logró conocer las líneas de investigación relacionadas al desarrollo del concepto de GD, su aplicación en el ámbito patrimonial en los últimos cinco años, así como los retos a futuro; además, permitió identificar los elementos necesarios para el desarrollo del proyecto al cual se vincula este análisis.

Metodología

Como se ha mencionado, la producción científica analizada en este artículo contempla aquellas publicaciones finales en revistas científicas indexadas en la base de datos *Elsevier Scopus*. Los primeros términos de búsqueda fueron las palabras claves *Digital*, *Twin* y *Heritage* y se determinó un rango temporal de cinco años posterior a la fecha de la búsqueda (julio 2022). Se limitaron como subáreas: ingeniería, ciencias de la computación, así como artes y humanidades. Para este momento se identificaron 576 publicaciones. Para garantizar un mayor acercamiento a la información requerida se limitó aún más la búsqueda a palabras claves exactas, las cuales fueron: *Architectural Design*, *Digital Twin*, *Building Information Modelling*, *BIM*, *Information Management*, *Cultural Heritage*, *Artificial Intelligence*, *Historic Preservation*, *Virtual Reality*, *Augmented Reality*, *3D Modeling*, *Decision Making*, *Dimensional Computer Graphics*, *Digital Twins*, *Point Cloud*, *HBIM*, *Building Information Modeling*, *Image Reconstruction*, *Project Management*, *Building Information Model – BIM*, *Conservation*, *3D Models*, *3D Modelling*, *3d-modeling*, *3D Reconstruction*, *Architectural Heritage*, *Facilities Management*, *Heritage Buildings*, *Work-flows*, *Building Information Modeling (BIM)*, *Construction Management*, *Historical Buildings*, *Architecture*, *Built Heritage*, *Visualization*, *Case-studies*, *Preventive Conservation*, *Bibliometrics Analysis*, *Heritage*.

Es importante anotar que el servicio *Biblioshiny App* de *Bibliometrix* delimita la manipulación de archivos tipo “.bib”, que se ajusta al formato de una base de datos específica, de modo que cada una de ellas, establece la estructura de la información que recopila para una consulta particular. *Biblioshiny App* limita la carga de datos a los formatos de información provistos por seis bases de datos específicas, entre ellas, *Elsevier Scopus*, *Web of Science*, *Dimension*, *Lens.org*, *Publmed* y *Cochrane Library*.

Dentro de los recursos obtenidos como fuentes materiales para este estudio, se obtuvieron resultados de consultas de diversas bases de datos. No obstante, no todos estos insumos pudieron ser suministrados a la herramienta para su análisis integrado, debido a la restricción de bases de datos soportadas y los formatos de los archivos “.bib” generados por las bases de datos consultadas. Por esta razón, el análisis realizado en este estudio, acota a los resultados obtenidos por medio de la consulta realizada en *Elsevier Scopus*.

Como se detalló anteriormente y tras los filtros establecidos, se obtuvo un resultado de 35 artículos, cuya información total se exportó mediante la herramienta *BibTeX export*, para obtener el archivo “.bib” que se utilizó para el análisis bibliométrico. Posteriormente, el equipo de investigación del proyecto efectuó dicho análisis aplicando la metodología descrita por [6] con *Biblioshiny App*, cuyos resultados se exponen en el siguiente apartado.

Resultados

Del total de los 35 documentos, 20 corresponden a artículos científicos, 10 son actas de congresos, cuatro revisiones de artículos y un libro. Los años con mayor cantidad de publicaciones fueron los últimos dos del estudio, siendo el 2022 el más prolífico con 14 documentos y el 2021 con 10.

Publicaciones según país y afiliación

El estudio muestra que 23 países han participado en la elaboración de alguna publicación relacionada a las palabras de búsqueda *Digital*, *Twin* y *Heritage*. La lista es encabezada por Italia con el 17.5% del total de las publicaciones, seguida por España, Australia, China, Reino Unido (UK) y EE. UU., los cuales registran un 11.5% cada uno, es decir, estos 6 países concentran el 75% de la producción en el tema en *Elsevier Scopus*. En cuanto a las instituciones que investigan en el área, el estudio mostró actividad por parte de 66 instituciones alrededor del mundo, las cuales se clasifican en tres grupos. El primero está conformado por las casas de enseñanza con mayor cantidad de publicaciones (tres cada una). Estas son la Universidad Jiaotong de Beijín en China y la Universidad Tecnológica de Rzeszów en Polonia.

El segundo grupo es el de aquellas instituciones que se han vinculado a dos publicaciones. Acá se encuentran la Universidad Robert Gordon de Escocia; la Universidad de Ruhr de Bochum en Alemania; la Universidad Politécnica de Madrid, la Universidad Politécnica de Valencia y la Universidad de Salamanca en España; la Universidad de Miño en Portugal y las Universidad de Salerno y la Universidad de Roma La Sapienza en Italia. El tercer grupo alberga a aquellas instituciones que han participado en la redacción de una publicación. En total son 56 universidades entre las que figuran la Universidad de Florida en Estados Unidos, la Universidad de Nottingham en Inglaterra, la Universidad de Melbourne en Australia, la Universidad Politécnica de Cataluña en España, la Universidad de Osaka en Japón, entre otras.

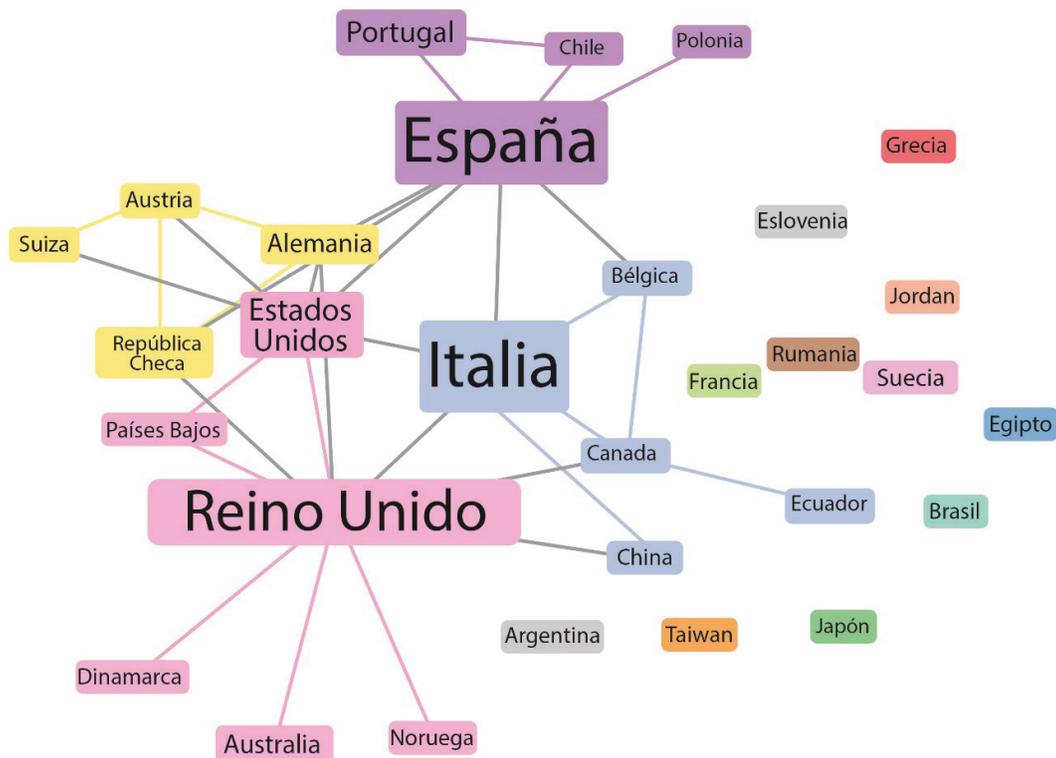


Figura 1. Principales clústeres. Gráfico elaborado con Bibliometrix, traducido y maquetado por Stephanny Dittel-Vega.

La figura 1 permite identificar aquellos clústeres o comunidades generadas por países que suelen realizar publicaciones en coautoría. La figura señala por color los clústeres identificados. La única comunidad generada por una relación de cooperación entre países es la de España e Italia, dos de los países con más publicaciones en total. Las restantes 21 comunidades son a lo interno de cada nación, siendo las más sobresalientes las del UK, China, Australia y EE. UU.

Principales autores

El análisis registra 151 autores, es decir, un promedio de 4.3 autores por documento. De esta lista resalta un grupo de 4 autores con 2 publicaciones cada uno. Ellos son Diego González-Aguilera y María Sánchez-Aparicio, ambos pertenecientes a la Universidad de Salamanca; Richard Laing de la Universidad Robert Gordon y Cettina Santagati de la Universidad de Catania. Todos los demás autores de la lista han participado únicamente en una publicación.

En cuanto al impacto de cada autor, si se toma en cuenta el índice h de cada uno, sobresale solamente Richard Laing con un índice h de 2. Laing es seguido por un grupo de 81 autores con un índice h de 1, mientras que los restantes 69 tienen un índice h de 0. Se entiende por índice h al parámetro que compara la cantidad de publicaciones de un autor con la cantidad de veces que ha sido citado en otros documentos. Más específicamente, una persona posee un índice h si h de sus N_p publicaciones tienen al menos h citaciones cada una, y las restantes publicaciones (N_p-h) no tienen más de h citaciones. [7]

Fuentes de publicaciones

El estudio muestra que 26 fuentes han publicado documentos relacionados al tema, siendo las más importantes *Automation in Construction* e *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, con 5 publicaciones cada una; seguidas por *Journal of Management in Engineering*, con 2 publicaciones. Todas las demás revistas registran solamente un documento.

Análisis por palabras clave

Bibliometrix permite obtener información sobre las palabras clave que se encuentran con mayor frecuencia en el corpus analizado. Dichas palabras facilitan la búsqueda de información en los textos, y permiten identificar temáticas recurrentes o en desarrollo. Mediante la herramienta *most frequent words* se obtienen las frecuencias con que aparecen estas palabras clave en los textos. En el cuadro 1 se muestran las diez palabras más frecuentes encontradas en los documentos analizados.

Cuadro 1. Principales palabras clave relacionadas a la búsqueda.

Palabras claves	Frecuencia
visualization	17
architectural design	14
information theory	9
3d modeling	6
augmented reality	6
case studies	6
decision making	6
information management	6
three dimensional computer graphics	6
virtual reality	6

Fuente: cuadro elaborado con *Bibliometrix*.

Según se muestra en el cuadro 1 las dos palabras clave que aparecen con mayor frecuencia son *visualization* y *architectural design*, seguidas por *information theory*. Esto sugiere el desarrollo de un campo tecnológico al servicio del diseño arquitectónico, que facilita tanto el registro de información como la forma en que se comunica para darle una aplicación. El resto de las palabras claves se refieren en gran medida a herramientas para lograr la visualización de la información y su uso, por ejemplo: *3d modeling*, *augmented reality*, *three dimensional computer graphics* y *virtual reality*. Un aspecto evidente en los resultados de este análisis es la ausencia de conceptos que hagan referencia directa al patrimonio, lo que demuestra una tendencia a aplicar la tecnología a obra nueva.

El gráfico de la figura 2 muestra el comportamiento de las palabras clave en el periodo en estudio. Las palabras que muestran un crecimiento constante son *visualization*, *case studies*, *virtual reality* y *decision making*. Estos datos confirman que la tendencia se dirige a explorar nuevas herramientas tecnológicas, no obstante al no aparecer directamente relacionadas con el patrimonio arquitectónico, evidencia un amplio campo para la aplicación de estas estrategias en la conservación.

CRECIMIENTO GLOBAL

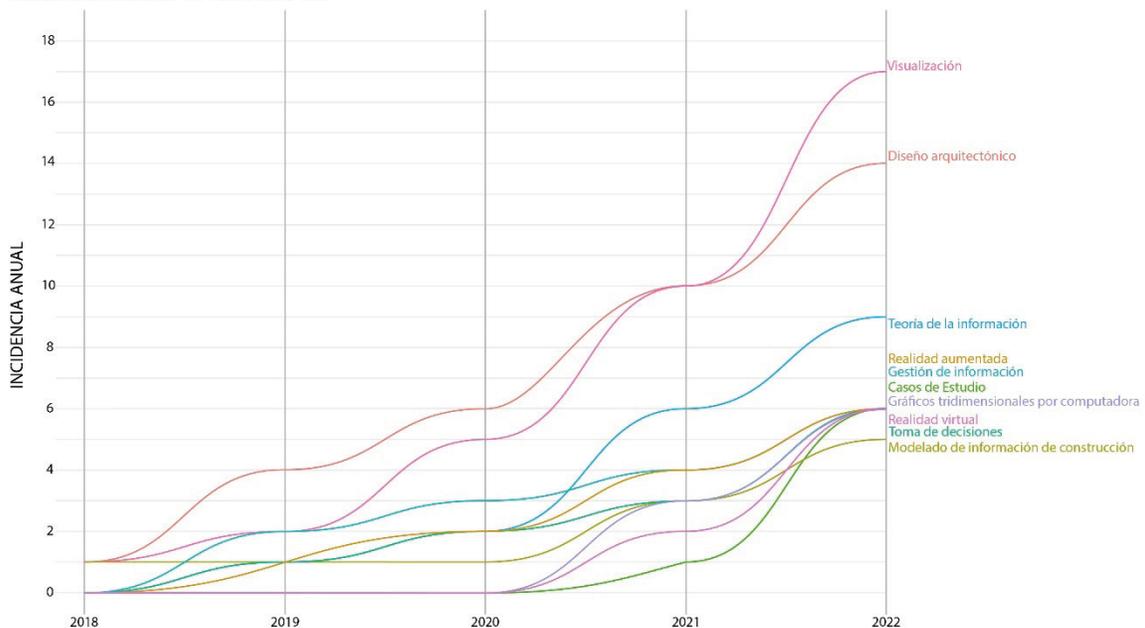


Figura 2. Aparición de las palabras clave en el periodo en estudio. Gráfico elaborado con *Bibliometrix*, traducido y maquetado por Stephanny Dittel-Vega.

Al igual que con las afiliaciones de los autores, las palabras clave también pueden identificar clústeres, cada uno organizado alrededor de una palabra principal. En el análisis realizado esas palabras son: *architectural design*, *visualization*, *historic preservation* y *case studies*.

El clúster con más palabras es el que se agrupa alrededor de *architectural design* y contiene conceptos como teoría de la información, gestión de la información, ciclo de vida, *building information modeling*, entre otras. En este caso, todas las palabras se vinculan a la gestión de la información en obra nueva, no obstante, este clúster se relaciona con uno más pequeño que corresponde a *historic preservation*. Esta relación muestra que existen investigaciones que están llevando la aplicación de la tecnología al campo de la conservación del patrimonio arquitectónico, pero de forma incipiente.

El tercer clúster se ubica alrededor del término *visualization* y engloba aspectos relacionados con estrategias como el modelado en tres dimensiones y la realidad aumentada. Precisamente del concepto de realidad aumentada se desprende otro clúster cuya palabra principal es *case studies*, que incluye otras herramientas como el escaneo y la fotogrametría. Es evidente que existe un interés por explorar la forma de aplicar estas herramientas al campo de la arquitectura, y, por ende, a la conservación.

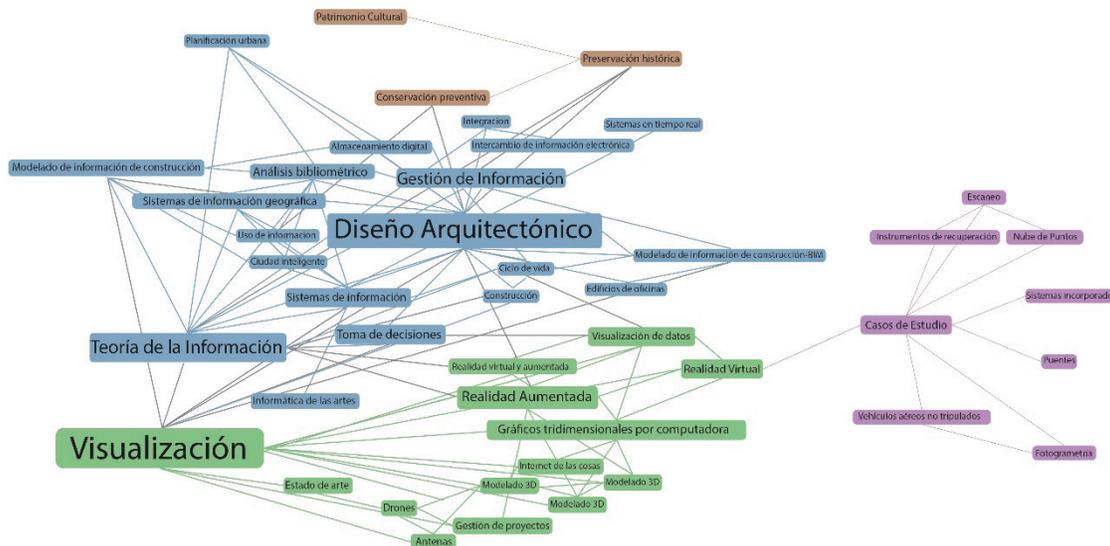


Figura 3. Red de palabras clave. Gráfico elaborado con *Bibliometrix*, traducido y maquetado por Stephanny Dittel-Vega.

Artículos más citados

Para profundizar en el análisis, se hizo una revisión de los artículos más citados a nivel global. En este caso, se entiende como cita la referencia bibliográfica incluida en un documento, que permite sustentar la propuesta que presenta el autor. A partir de los resultados que brinda *Bibliometrix*, se identificaron los siguientes diez artículos como los más citados, se muestran en un orden de mayor a menor según cantidad de citas:

1. “Web-GIS approach to preventive conservation of heritage buildings”, publicado en el año 2020 en la revista *Automation in Construction*, por los autores Luis Javier Sánchez-Aparicio, Maria-Giovanna Masciotta, Joaquín García-Alvarez, Luís F. Ramos, Daniel V. Oliveira, José Antonio Martín-Jiménez y Diego González-Aguilera. Tiene 29 citas, con un promedio de 9,67 citas por año.
2. “An historical building information modelling approach for the preventive conservation of historical constructions: Application to the Historical Library of Salamanca”, publicado en el año 2021 en la revista *Automation in Construction*, por los autores Rocío Mora, Luis Javier Sánchez-Aparicio, Miguel Ángel Maté-González, Joaquín García-Álvarez, María Sánchez-Aparicio y Diego González-Aguilera. Este artículo presenta 27 citas, con un promedio de 13,5 citas por año.

3. “Digital twin: a HBIM-based methodology to support preventive conservation of historic assets through heritage significance awareness”, de los autores Pierre Jouan y Pierre Hallot. El artículo fue publicado en la revista *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* en el año 2019, tiene 19 citaciones, con un promedio de 4,75 citaciones por año.
4. “The State of the Art of Spatial Interfaces for 3D Visualization”, publicado en el año 2021 en la revista *Computer Graphics Forum*. Los autores son Lonni Besançon, Anders Ynnerman, Daniel F. Keefe, Lingyun Yu y Tobias Isenberg. El artículo tiene 18 citaciones, con un promedio de 9 citaciones por año.
5. “Numerical Analysis of the Creep and Shrinkage Experienced in the Sydney Opera House and the Rise of Digital Twin as Future Monitoring Technology”, de los autores Faham Tahmasebinia, Daniel Fogerty, Lang Oliver Wu, Zhichao Li, Saleh Mohammad Ebrahimzadeh Sepasgozar, Kai Zhang, Samad Sepasgozar y Fernando Alonso Marroquin. El artículo fue publicado en el año 2019 en la revista *Buildings*, tiene 9 citaciones, con un promedio de 2,25 citaciones por año.
6. “Bibliometric analysis of Building Information Modeling, Geographic Information Systems and Web environment integration”, de los autores Danylo Shkundalov y Tatjana Vilutienė. El artículo fue publicado en 2021 en la revista *Automation in Construction*, tiene 6 citaciones, con un promedio de 3 citaciones por año.
7. “From digital models to numerical analysis for mechanised tunnelling: A fully automated design-through-analysis workflow” publicado en la revista *Tunnelling and Underground Space Technology*, en el año 2021. Los autores son Jelena Ninica, Abdullah Alsahlyb, Andre Vonthronc Hoang-Giang Bulb, Christian Kochd, Markus König y Günther Meschke. Este artículo tiene 6 citaciones, con un promedio de 3 citaciones por año.
8. “Interactive Holograms for Construction Coordination and Quantification”, de los autores Ralph Tayeh y Raja R. A. Issa. El artículo fue publicado en el año 2020 en la revista *Journal of Management in Engineering*. Tiene 6 citaciones, con un promedio de 2 citaciones por año.
9. “City Information Modelling as a support decision tool for planning and management of cities: A systematic literature review and bibliometric analysis” publicado en 2022 en la revista *Building and Environment*, la autora es Leticia Souza. Este artículo tiene 5 citaciones, todas en un año.
10. “Historical sentient – Building Information Model: a digital twin for the management of museum collections in historical architectures”, de los autores Federico Mario La Russa y Cettina Santagati. El artículo fue publicado en 2020 en la revista *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. Tiene 4 citaciones, con un promedio de 1,33 citaciones por año.

Estas publicaciones permiten identificar temas que están actualmente en desarrollo en la academia. El análisis por cantidad global de citaciones muestra cuatro artículos que se ubican en las siguientes líneas temáticas: los dos artículos con más citaciones pertenecen al campo de la aplicación de la tecnología a la conservación preventiva. El tercer artículo con más citaciones desarrolla el tema de los modelos digitales, el cuarto artículo analiza la representación en tres dimensiones.

Por otra parte, se analizó el promedio de citaciones correspondientes al periodo aplicado en la búsqueda, es decir, entre el año 2019 y el año 2022. El segundo artículo de la lista, que trata del modelado de información de edificios históricos para la conservación preventiva, es el artículo

con el promedio más alto de citas, con 13,5 citas por año. El segundo artículo con mayor promedio de citas es el primero de la lista, presenta 9,67 citas anuales y aborda el tema del Web-GIS aplicado a la conservación preventiva de edificios históricos.

Estructura conceptual (mapa temático)

Otra de las opciones de estudio de datos que se desprenden del análisis bibliométrico es la estructura conceptual, específicamente el mapa temático (ver figura 4). El análisis identificó clústeres según la relación entre el grado de relevancia (eje x) y el grado de desarrollo (eje y), conformando los siguientes cuadrantes: temas nicho (alto desarrollo, poca relevancia), temas motores (alto desarrollo, alta relevancia), temas básicos (poco desarrollo, alta relevancia) y temas emergentes o decadentes (poco desarrollo y poca relevancia).

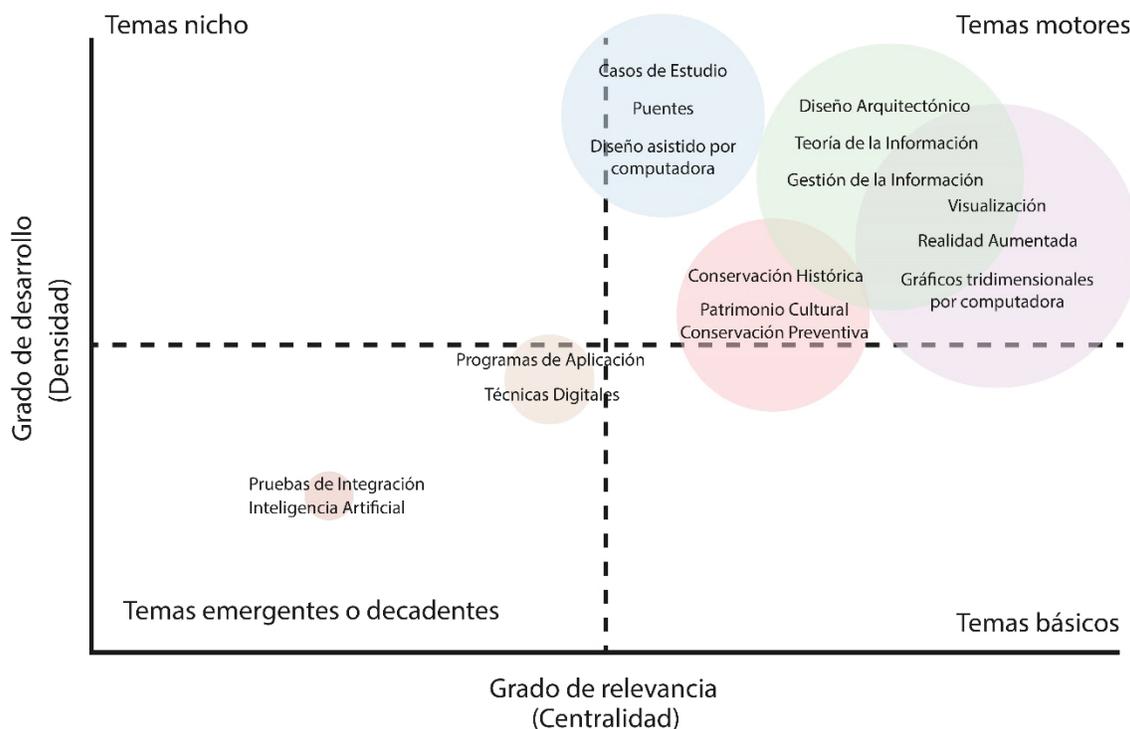


Figura 3. Mapa temático. Gráfico elaborado con Bibliometrix, traducido y maqueteado por Stephanny Dittel-Vega.

Específicamente en el cuadrante de temas emergentes o decadentes, los clústeres de temas ubicados por encima de la media del cuadrante superior derecho o cercanos a la intersección entre los ejes x-y, se consideran temas emergentes. Para el proyecto de investigación es relevante el hecho que dentro de los temas emergentes se contempla los clústeres compuestos por: programas de aplicación y técnicas digitales, seguido por: pruebas de integración e inteligencia artificial, ya que demuestra la pertinencia del proyecto al vincular los temas mencionados con el GD. Dichos clústers muestran una tendencia creciente dentro de las publicaciones científicas, aunque para la fecha de cierre de este análisis, presenten poco desarrollo en comparación con los analizados anteriormente.

Conclusiones y recomendaciones

La producción científica, indexada en *Elsevier Scopus* y relacionada a los campos de interés para el proyecto investigación, se ha desarrollado principalmente en Europa, Italia y España conforman los principales clústeres y registran trabajos de investigación colaborativa entre

instituciones de ambos países. En el caso de países como UK, China, Australia y EE. UU., sus investigaciones se han realizado de manera colaborativa entre instituciones con alcance nacional.

Para el equipo de investigación existe la posibilidad de establecer vínculos entre los países que se encuentran desarrollando trabajos en la temática abordada con el proyecto. Además, se podrían plantear nuevas propuestas que involucren equipos multidisciplinares con vinculación internacional.

América Latina no registra investigaciones dirigidas a los temas relacionados con el presente estudio para el periodo analizado. La ausencia de este tipo de producción científica en la región latinoamericana denota que no existe una apropiación en el uso de tecnología relacionada con BIM para el desarrollo de GD aplicada a proyectos de interés patrimonial. Esta situación abre la oportunidad para la generación de propuestas innovadoras dirigidas a llenar este vacío, así como al desarrollo de un nuevo nicho de mercado en la región.

Se identifica que la visualización de información, así como la gestión y toma de decisiones en los inmuebles, son las aplicaciones más frecuentes en las que se han empleado modelos digitales durante los últimos dos años. Además, mientras que para los años entre 2018 y 2021 la tendencia en el uso de modelos digitales y metodología BIM era en la toma de decisiones, el diseño arquitectónico y el manejo de datos, durante el 2022 el diseño arquitectónico se ha visto desplazado por las aplicaciones en el patrimonio cultural y han emergido nuevos usos como la visualización y la implementación de herramientas digitales en casos de estudio determinados.

El cambio en el uso de estos modelos evidencia la evolución en la aplicabilidad de la tecnología y en el paradigma del BIM como metodología empleada para obra nueva, pasando a ocupar los primeros lugares cuando de estudio de bienes patrimoniales se trata. Nos encontramos, en una nueva fase de generación de aplicaciones tecnológicas al servicio del patrimonio tangible, que integra a los modelos digitales como herramienta para su gestión. Las lecciones aprendidas de los casos de estudio abordados por las publicaciones reseñadas, abren la oportunidad de apropiarse de la tecnología y extrapolarla a nuevos contextos, enriqueciéndola con otras aplicaciones y evolucionando para su mejora.

Por otra parte, se determinó que, si bien dentro de la producción científica existe la conceptualización del GD de obras patrimoniales, se evidencian pocos casos de aplicación de este y, por tanto, del desarrollo de la herramienta. En este sentido, es necesario que se planteen nuevas investigaciones que aborden su desarrollo y potencien la implementación de esta tecnología al servicio del patrimonio arquitectónico y que, al mismo tiempo, permitan perfeccionar las herramientas y los protocolos durante su aplicación.

El área de potencial desarrollo de GD se centra en el desarrollo de plataformas de software que permitan la gestión del bien inmueble con protocolos de conservación programada, donde se permita ver los flujos de trabajo. Por otro lado, se presenta como reto determinar la manera de llevar las iniciativas de desarrollo de GD al mercado, para que estas trasciendan el ámbito académico y de producción científica; es decir, que se alcance la implementación en los campos profesionales. Si bien las investigaciones se han llevado a cabo principalmente en universidades, estas han sido dentro de grupos especializados, por tanto se presenta como un reto la aplicación de estas tecnologías dentro de la docencia.

Como se mencionó anteriormente, el análisis encontró un máximo dos publicaciones por investigador, esto muestra que, en general hay pocos especialistas en el tema de GD, por tanto, se considera al desarrollo de Gemelos Digitales como una disciplina en desarrollo y con amplias posibilidades por explorar.

Por último, el análisis de múltiples bases de datos integradas podría reforzar los resultados obtenidos por el presente análisis bibliométrico obtenido con *Bibliometrix*, o bien ampliar el espectro de países donde se haya generado publicación científica respecto del tema de Gemelos Digitales en el ámbito patrimonial. Esto sin duda, formaría parte de exploraciones futuras.

Referencias

- [1] P.A. Jouan & P. Hallot, “*Digital Twin: A HBIM-based methodology to support preventive conservation of historic assets through heritage significance awareness*”. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and spatial Information Sciences*, 42, pp. 609-615, 2019. doi: <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W15-609-2019>. [Online] Available: <https://www.int-arch-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/XLII-2-W15/609/2019/>
- [2] M. Grieves & J. Vickers, “*Digital twin: Mitigating unpredictable, undesirable emergent behavior in complex systems*”, *Transdisciplinary perspectives on complex systems*, Springer, Cham, pp. 85-113, 2017. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-38756-7_4. [Online]. Available: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-38756-7_4
- [3] E. Dezen-Kempter, D.L. Mezencio, E.D.M. Miranda, D.P. De Sá, & U. Dias, “*Towards a Digital Twin for Heritage Interpretation-from HBIM to AR visualization*”, *Anthropocene, Design in the Age of Humans - Proceedings of the 25th CAADRIA Conference - Volume 2*, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, pp. 183-191, 5-6 August 2020. doi: <https://doi.org/10.52842/conf.caadria.2020.2.183>. [Online]. Available: http://papers.cumincad.org/cgi-bin/works/paper/caadria2020_141
- [4] J.P. Bulgarelli-Bolaños, R.E. Malavassi-Aguilar, I. Hernández-Salazar, E. Salazar-Ceciliano, & M. Carranza-Solano, “*Diagnóstico de las fases de ejecución, cierre y conservación programada en los proyectos de intervención de bienes inmuebles patrimoniales en Costa Rica*”, Instituto Tecnológico de Costa Rica, San José, Costa Rica, 2021. Revisado: agosto 15, 2022. [En línea]. Accesible: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/13322>
- [5] M. Aria & C. Cuccurullo, “*Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis*”, *Journal of informetrics*, 11(4), 959-975. 2017. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>. [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1751157717300500?via%3Dihub>
- [6] D. Torres-Salinas (2020). *Bibliometrix: Primeros pasos y técnicas avanzadas con BiblioShiny App* [Documento PDF]. Accesible: 10.5281/zenodo.4327614, 2020
- [7] J. E. Hirsch, “*An index to quantify an individual's scientific research output*”, *Proceedings of the National academy of Sciences*, vol. 102, n.o 46, pp. 16569-16572, 2005. doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.0507655102>. [Online]. Available: <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.0507655102>

Historia, valores y significados del Parque Nacional, San José, Costa Rica

History, values and meanings of the National Park, San José, Costa Rica

Rosa Elena Malavassi-Aguilar¹, Laura Chaverri-Flores², Francisco Javier Mojica-Mendieta³, Luis Guillermo Acosta-Vargas⁴

Malavassi-Aguilar, R.E; Chaverri-Flores, L; Mojica-Mendieta, F.J; Acosta-Vargas, L.G. Historia, valores y significados del Parque Nacional, San José, Costa Rica. *Tecnología en Marcha*. Vol. 36, número especial. Noviembre, 2023. Escuela de Arquitectura y Urbanismo. TEC. Pág. 67-81.

 <https://doi.org/10.18845/tm.v36i9.6959>

1 Escuela de Arquitectura y Urbanismo, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: rmalavasi@itcr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0001-6051-1062>

2 Escuela de Arquitectura y Urbanismo, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: lauchaverri@itcr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0002-1939-1895>

3 Escuela de Ciencias Sociales, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: fmojica@itcr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0003-3462-5394>

4 Escuela de Ingeniería Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: lacosta@itcr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0001-9378-266X>



Palabras clave

Paisaje cultural; discurso; identidad; patrimonio arquitectónico; monumento; valor cultural.

Resumen

El Parque Nacional se ubica en el distrito Carmen, en el Cantón Central de San José. Es parte del Paseo de las Damas, que junto con el Jardín de Paz y los Parques Morazán y España, experimentaron una importante transformación desde finales del siglo XIX en el marco de los gobiernos liberales. El Monumento Nacional es el principal elemento de este parque, alrededor del que gira su historia durante los siglos XX y XXI, y que marca los valores y significados que lo caracterizan. A partir de este monumento se identifican discursos ligados a la construcción de la identidad nacional. El entorno inmediato del parque experimenta importantes cambios durante los siglos XX y XXI, por ejemplo, con la construcción de edificios institucionales y con la introducción de elementos como esferas de piedra precolombinas, que refuerzan los discursos de poder presentes desde los orígenes del parque. El texto incluye una reseña de la evolución del parque desde su origen hasta la actualidad. Luego analiza los discursos presentes en las distintas fuentes consultadas para identificar valores y significados identificados en la zona en estudio.

Keywords

Cultural landscape; speech; identity; architectural heritage; monument; cultural value.

Abstract

The National Park is located in the Carmen district, in the Central Canton of San José. It is part of the Paseo de las Damas; a set made up of the Jardín de Paz, Morazán, and España parks that, like the National Park, underwent a significant transformation since the late nineteenth century within the framework of liberal governments. The National Monument is the main element of this park, around which its history revolves during the 20th and 21st centuries, and that marks the values and meanings that characterize it. From this monument are identified discourses linked to the construction of national identity. The immediate environment of the park undergoes important changes during the 20th and 21st centuries, for example, with the construction of institutional buildings and the introduction of elements such as pre-Columbian stone spheres, which reinforce the discourses of power present since the origins of the park. The article reviews the park's evolution from its origins thus far. Then, it analyzes the discourses present in the different sources consulted to identify values and meanings in the area under study.

Introducción

Esta investigación parte de un análisis del discurso cuyo objetivo es identificar las manifestaciones del poder y valores en el Parque Nacional, sus monumentos y su entorno inmediato, tanto con una perspectiva histórica como su estado actual.

Conceptualmente se parte del poder y su relación con el espacio urbano, la arquitectura y los monumentos. Según Foucault [1, p. 112], el poder es dinámico, conforma un sistema y se institucionaliza mediante leyes, o mediante las hegemonías sociales. A partir de los planteamientos de Foucault y Agamben [2], se interpreta que el poder requiere de un medio para ser puesto en práctica, este es el llamado dispositivo que, según Agamben, es una red de elementos. En el caso de estudio, el dispositivo puede interpretarse como los discursos que se

reproducen por medios oficiales, como el sistema educativo, en quienes toman las decisiones sobre las intervenciones en los espacios públicos y en las decisiones sobre aquello que se debe conservar como patrimonio, entre otros aspectos.

El espacio público, los monumentos y la arquitectura son dispositivos para ejercer el poder, pero esto a la vez hace que a estos elementos se le otorguen valores que hacen que sean considerados con valor patrimonial. Frondizi [3] explica que los valores son cualidades que se otorgan a un depositario, y ese depositario, que puede ser un monumento o un parque, puede existir sin tener esa cualidad o valor. Algunos ejemplos de valores son los que identifica Choay [4, pp. 98-100], entre estos el valor nacional, que impulsa la protección de patrimonio, y el valor cognitivo, que muestra a los monumentos como “testigos irreprochables de la historia” [4], fomenta en los ciudadanos una memoria histórica.

En este texto se analizan los discursos de poder presentes en el Parque Nacional y su entorno inmediato, tanto con perspectiva histórica como su estado actual. En forma paralela se identifican los valores asignados a este espacio urbano.

Materiales y métodos

Para comprender las manifestaciones de poder y valores en el Parque Nacional, se propone un análisis discursivo. El análisis de discurso es una estrategia que permite estudiar la transmisión de un mensaje según su contexto sociocultural [5]. Existen diversas formas de desarrollar un análisis de discurso, en este caso, se hace una revisión crítica de las fuentes, enfatizando en los discursos que denotan una imposición de poder, o que denotan la apropiación de los ciudadanos de un espacio.

Con este fin, se señalan en letra negrita las palabras que reflejan discursos de poder en relación con la identidad, que son expresados por funcionarios del Gobierno, es decir, se trata de discursos oficiales. Pero también se analizan los discursos en las intervenciones físicas en el espacio público, por ejemplo, con la colocación de rejas y elementos con valor cultural como las esferas de piedra precolombinas, que en un contexto urbano adquieren otro significado.

Las fuentes consultadas para el desarrollo de este texto son fuentes primarias conservadas en el Archivo Nacional de Costa Rica, en las series Congreso, Fomento, Gobernación y Mapas y Planos. También se incluyen fotografías antiguas disponibles en distintos álbumes y colecciones privadas, y fotografías recientes. Para el análisis de la actualidad, se cuenta con la información recopilada en el trabajo de campo realizado en el marco del proyecto de investigación “El diseño del paisaje urbano desde la diversidad social, cultural y ambiental del Conjunto del Paseo de las Damas en Costa Rica: Caso de los Parques Nacional, España y Morazán”, inscrito en la Vicerrectoría de Investigación y Extensión del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Resultados

En el año 1871 se erige el primer edificio para la Estación del Ferrocarril al Atlántico, lo que llevó a la construcción de una plaza en sus alrededores, llamada en ese momento Plaza de la Estación. Como sucede con diversos espacios urbanos de la ciudad, esta plaza experimentó cambios no solamente en su configuración espacial, sino en su nombre, reflejo de los ideales identitarios propios de finales del siglo XIX.

Historiadores como Molina [6] coinciden en que la identidad nacional se conformó con la llegada de los gobiernos liberales a partir de la década de 1880, en medio de un contexto caracterizado por el auge de las exportaciones de café, con un referente cultural europeo. El espacio público no escapa de estas ideas, y se convierte en un dispositivo para ejercer el poder, con el objetivo de cohesionar a la población alrededor de un ideal identitario.

El 27 de octubre de 1857, el Congreso Nacional emitió un decreto para colocar el que sería llamado Monumento Nacional, en la Plaza Mayor de la ciudad, hoy Parque Central. No obstante, la ejecución de este decreto se dio hasta el año 1888, en el gobierno de Bernardo Soto, cuando se encargó al escultor francés Louis Carrier Belleuse, la elaboración del monumento.

La escultura llegó a Costa Rica en el año 1892, esto dio lugar a un intercambio de opiniones sobre el lugar óptimo para colocarla. Así, el 29 de junio de 1892, Rafael Iglesias Castro dirige una nota al Congreso Constitucional en la que indica que el Gobierno considera que el lugar adecuado para colocar el monumento es la Plaza de la Estación:

Mas [sic] para la colocación importa modificar el decreto aludido señalando otro lugar más aparente porque la Plaza indicada, que es el Parque Central no presenta condiciones apropiadas debido a la arboleda allí existente y demás plantaciones que estorbarían la vista del monumento. Cree el Gobierno que el lugar más adecuado para tal fin es la plaza denominada de la Estación y en esa virtud propone al Congreso la emisión del decreto que en proyecto tengo la honra de acompañar. [7, F. 1-2]

El primer aspecto que se identificada es la necesidad de inscribir en la memoria ciudadana la Campaña Nacional de 1856. Desde el momento en que en 1857 se decide que en San José debe existir un monumento que recuerde la Campaña Nacional, inicia un proceso de consolidar esta coyuntura histórica como un acto memorable dentro de la construcción de la identidad nacional. Esto se acentúa cuando inician las discusiones sobre el lugar donde debe estar ubicado el Monumento.

El 11 de julio de 1892, Alberto J. Sáenz, miembro de la Comisión de Guerra y Marina, encargada de dictaminar la colocación del Monumento Nacional, dirige una nota al Congreso Constitucional en la que indica que el Monumento Nacional significa

...la epopeya más culminante de la América Central, tiene un valor histórico de indisputable mérito y merece por consiguiente, ser colocado en un punto que, por su posición en esta ciudad, sea el más público y de más fácil acceso á [sic] lo que la visiten y á [sic] la vigilancia de la Policía, para que esté custodiado cual lo merece, no solo por ser una obra de gran mérito, sino por su significación intrínseca...el lugar más adecuado para la colocación de la obra, tanto por el agradable golpe de vista que daría á [sic] la numerosa afluencia de viajeros que siempre hay en aquel punto, cuanto porque el pueblo, -que no haría viaje expreso por solo el hecho de contemplar el monumento-, tendría como por fuerza que pararse a admirar lo que á [sic] su paso se le ofrece á [sic] la vista, y con esto se conseguiría que muy pronto aprendiese á valuar las glorias de su patria y á [sic] amar y respetar á [sic] sus héroes. [7, F. 11-11v]

De esta forma, un funcionario del Gobierno, el señor Alberto J. Sáenz, otorga un valor al Monumento Nacional: el valor histórico. A la vez, se refiere al valor del monumento como obra de arte, pero también al valor del acontecimiento que representa. El discurso del señor Sáenz también muestra la intención de educar a la población, lo que se enmarca en las ideas liberales de orden, progreso y civilización. Por tanto, se busca inducir al ciudadano a admirar las glorias nacionales con una evidente intención de educar mediante el ejercicio del poder.

El decreto que define la Plaza de la Estación como lugar para colocar el Monumento Nacional se firma el 20 de julio de 1892. [7, F. 14] El Monumento Nacional fue develado en la Plaza de la Estación el 15 de setiembre de 1895. En la fotografía de la Figura 1, tomada el día de la develación, se observa que la vegetación era escasa dado que aún se trataba de una plaza, además, el Monumento se ubica sobre un pedestal, lo que favoreció su condición de elemento principal de la Plaza de la Estación.



Figura 1. Develación del Monumento Nacional el 15 de setiembre de 1895. Fuente: [8].

Fumero [9, p. 21] explica que con la develación del Monumento Nacional se resalta la importancia de la Campaña Nacional como una sustituta de la Guerra de Independencia. La autora cita el discurso del general Juan Bautista Quirós al pie del Monumento Nacional, el 15 de setiembre de 1895, cuando fue develizado: “La campaña contra el filibusterismo cosmopolita vino a ser de este modo para Centro América, el complemento de su independencia, su consagración de pueblo libre...” [9, p. 21].

El cambio de Plaza de la Estación a Parque Nacional inicia con decisión de colocar ahí el Monumento Nacional. En un plano del año 1893 [10], cuando aún no se había develado el Monumento, se observa cómo ya estaba en desarrollo la propuesta de parque. El plano se titula “Plano de un parque en la Plaza de la Estación” (ver figura 2).

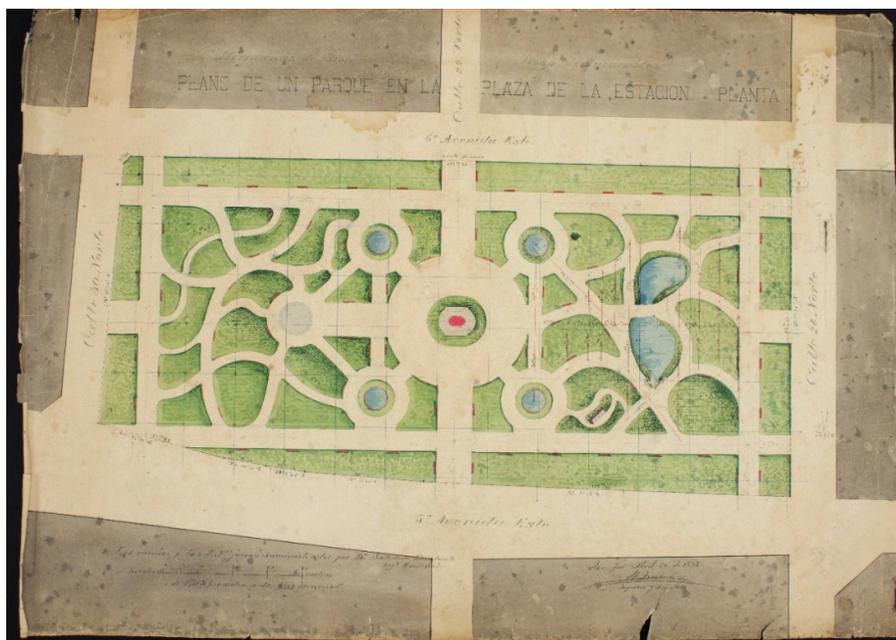


Figura 2. Plano de un parque en la Plaza de la Estación, 24 de abril de 1893. El norte se ubica hacia abajo. Fuente: [10].

El cambio de nomenclatura de este espacio público se da en forma progresiva. En un plano sin fecha, pero que se puede ubicar a finales del siglo XIX, se hace mención del “Parque del Monumento de la Guerra Nacional” [11]. En un plano del 2 de febrero de 1894 se presenta un diseño de bancos exteriores para el “Parque del Monumento Nacional” [12].

El paso de plaza a parque tiene una implicación ideológica: la plaza es un legado colonial, como lo explica Rojas-Mix [13, p. 55], es un modelo que nace en la América colonial y se mantiene vigente hasta mediados del siglo XIX, cuando con el desarrollo de las ciudades posterior a las independencias, la plaza pasa a ser un parque al estilo europeo. Esto es lo que sucede en la Plaza de la Estación, que pasa a ser Parque Nacional, al igual que la Plaza Mayor, luego Parque Central. Como lo señala Florencia Quesada, en el siglo XIX “Los parques situados en las zonas de poder, se convirtieron los nuevos ejes de desarrollo y expansión de la ciudad moderna y alrededor de los cuales se instalaron primero los nuevos servicios e infraestructura pública.” [14, p. xxviii]

La zona aledaña al nuevo Parque Nacional responde a las características que cita Quesada [14], de esta forma en 1908 se inaugura el actual edificio de la Estación del Ferrocarril al Atlántico, punto de referencia de la zona. Diseño del arquitecto Jaime Carranza, es un edificio construido con ladrillo sobre una plataforma. Su lenguaje es ecléctico con dominio de elementos victorianos [15, p. 196].

La Estación del Ferrocarril al Atlántico se convirtió en un punto de referencia en la ciudad. Un ejemplo se encuentra en una fotografía publicada en un diario nacional en abril de 1930 (ver Figura 3). Se trata de una imagen de un grupo de jóvenes pertenecientes a familias josefinas, específicamente familias de lo que se define en dicha publicación como el “barrio de la Estación del Atlántico” [16]. Las nueve jóvenes se muestran elegantemente vestidas, el fondo de la imagen es el edificio de la Estación. Al analizar la imagen se observa que se trata de un fotomontaje, por lo que posiblemente se fotografió a las mujeres en un estudio, y luego se colocó de fondo la fotografía de la Estación. Es importante resaltar la elección de este edificio como marco para la fotografía, y el texto que acompaña a la imagen, que muestra la percepción sobre el espacio aledaño a la estación:

Uno de los barrios más pintorescos de la ciudad es, sin duda alguna, el de la Estación del Atlántico. La misma naturaleza parece haber favorecido especialmente ese lugar donde las casas están rodeadas por hermosos jardines, donde viven numerosas y distinguidas damitas que forman su mejor encanto, y donde hasta el mismo clima es privilegiado y los vientecillos frescos de las mañanitas al perfumarse con el aroma de tanta flor, se vuelan hacia el resto de la capital trayendo un mensaje de belleza y amor. [16]



Figura 3. Un grupo de jóvenes josefinas, al fondo la Estación del Atlántico, abril de 1930. Fuente: Fotografía proporcionada por la historiadora Carmela Velázquez Bonilla, vecina de Barrio Escalante.

El Parque Nacional, al ser el sitio donde se ubica el Monumento Nacional, también ha sido escenario de distintas celebraciones, por ejemplo, las relacionadas a la Independencia. Así se observa en la figura 4, una fotografía que data del año 1950 con estudiantes de secundaria desfilando el 15 de setiembre.



Figura 4. Estudiantes desfilando en el Parque Nacional el 15 de setiembre de 1950. Fuente: Fotografía proporcionada por la historiadora Carmela Velázquez Bonilla, vecina de Barrio Escalante.

Otros monumentos presentes en este parque, relacionados con la independencia de otros países latinoamericanos, son [17, p. 46]:

- Monumento a José Martí: líder de la independencia de Cuba, fue poeta, escritor, abogado y político. El monumento es de bronce, inaugurado en 1953 con motivo del centenario del nacimiento de Martí y obra del escultor Tony López.
- Monumento a Miguel Hidalgo y Costilla: sacerdote mexicano, considerado padre de la independencia en su país. El busto es de bronce y está colocado sobre un pedestal de mármol. Es obra del escultor Juan Fernando Olaguibe, fue inaugurado en 1966 con motivo de la visita del presidente mexicano Gustavo Díaz Ordaz
- Andrés Bello: escritor, filólogo, poeta y político que tuvo participación en la independencia de Venezuela. El busto es de bronce y está firmado por L. González G. en el año 1938. Se instaló en el año 1981 con motivo del bicentenario del nacimiento de Bello. Fue donado por el presidente de Venezuela en ese momento, Dr. Luis Herrera Campins.

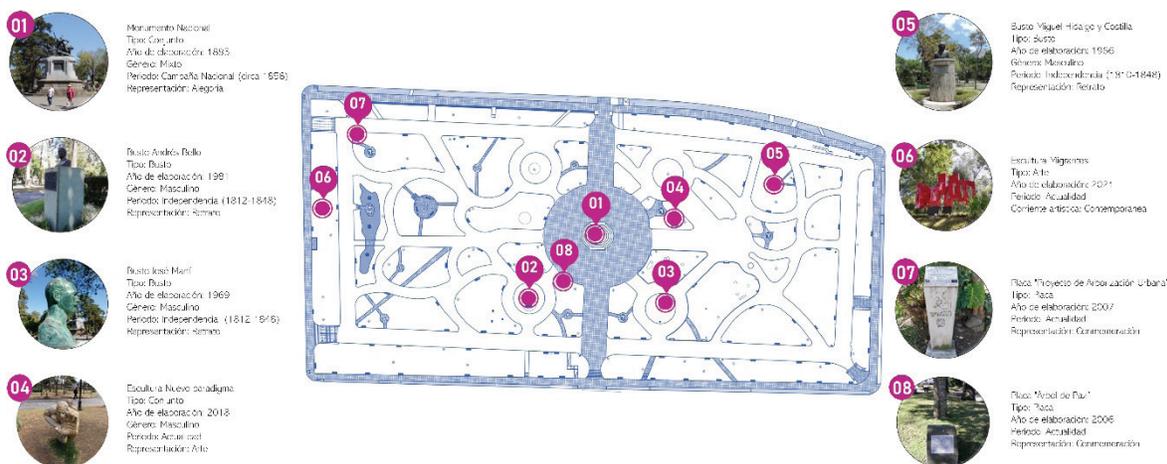


Figura 5. Planta de conjunto de monumentos. Fuente: Proyecto: El diseño del paisaje urbano desde la diversidad social, cultural y ambiental del Conjunto del Paseo de las Damas en Costa Rica: Caso de los Parques Nacional, España y Morazán. Montaje: José Antonio Montoya Madrigal.

Lo expuesto anteriormente permite dar lugar a una reflexión sobre la relación del Parque Nacional con su contexto inmediato, que se muestra en la Figura 6. Como se mencionó, uno de los edificios que cambia radicalmente no solamente la imagen, sino que los significados de esta zona de la ciudad, es la Estación del Ferrocarril al Atlántico. No obstante, en el entorno inmediato del parque se encuentran otros edificios que son hitos de la ciudad, donde predomina el uso institucional, así como una fuerte circulación norte sur, pasando por el corazón del parque hacia el boulevard Ricardo Jiménez y el hospital Calderón Guardia. La ubicación estratégica del Monumento Nacional en el centro provoca que desde diferentes puntos este sea el punto focal de mayor jerarquía en el parque.

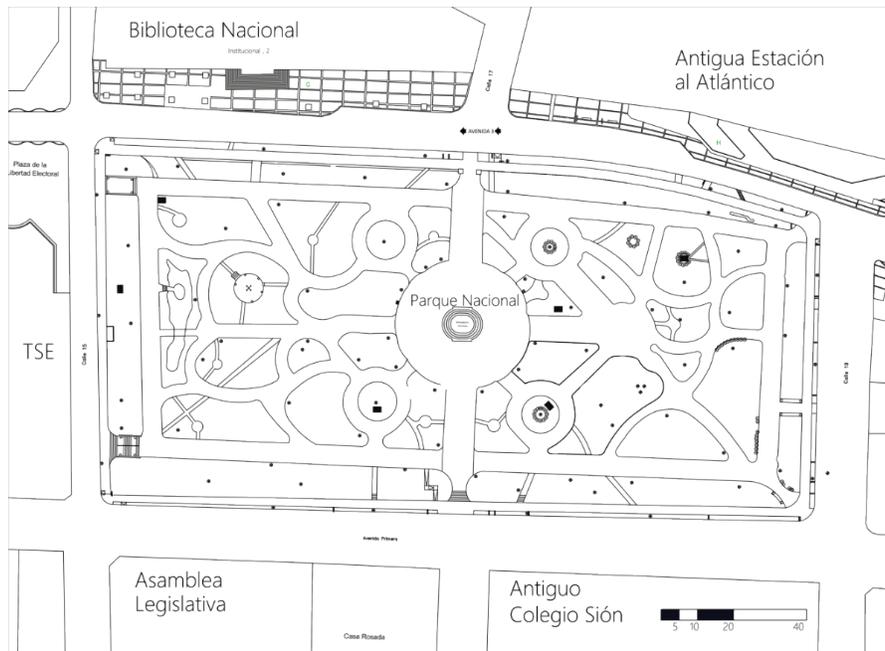


Figura 6. Planta de conjunto de Parque Nacional con contexto inmediato. Fuente: Proyecto: El diseño del paisaje urbano desde la diversidad social, cultural y ambiental del Conjunto del Paseo de las Damas en Costa Rica: Caso de los Parques Nacional, España y Morazán. Dibujo: Emmanuel Arias Leandro y Valeria Arias Umaña.

- El antiguo Colegio Nuestra Señora de Sion: este edificio, que actualmente forma parte del circuito legislativo, fue construido entre 1883 y 1887 por la orden de Sion, para ser un colegio de señoritas y también albergar el convento de monjas de la congregación. Con el traslado del Colegio de Sion en 1960 a Moravia, en 1969 el Estado adquirió el edificio. [18, pp. 21-22].
- Biblioteca Nacional Miguel Obregón Lizano: es un edificio ubicado en Avenida 3, calles 15 y 17. La Biblioteca Nacional fue creada en 1888, inicialmente funcionó en un edificio que su ubicó en Avenida 1, calle 5. Posteriormente, la biblioteca se traslada al actual edificio que fue construido entre 1969 y 1971. Fue diseñado por el arquitecto Jorge Borbón Zeller, de la Oficina de Planificación Nacional. El edificio lleva el nombre de Miguel Obregón Lizano, educador costarricense creador del Sistema Nacional de Bibliotecas. [17, p. 47].
- Tribunal Supremo de Elecciones: se ubica en Avenida 1, calle 15. La construcción de este edificio inició durante la administración de Daniel Oduber Quirós (1978-1982), cuando se demolieron una serie de edificaciones para construir la nueva Casa Presidencial, que se muestra en la Figura 7. El edificio fue diseñado por el arquitecto costarricense Jorge Bertheau. Durante la administración de Rodrigo Carazo Odio (1978-1982) se decidió no continuar con la obra, lo que hizo que el edificio permaneciera inconcluso durante varios años. El proyecto fue retomado durante la administración de Rafael Ángel Calderón Fournier (1990-1994). El arquitecto Percy Zamora realizó el diseño final del edificio que inaugurado en 1995. [17, p. 48].

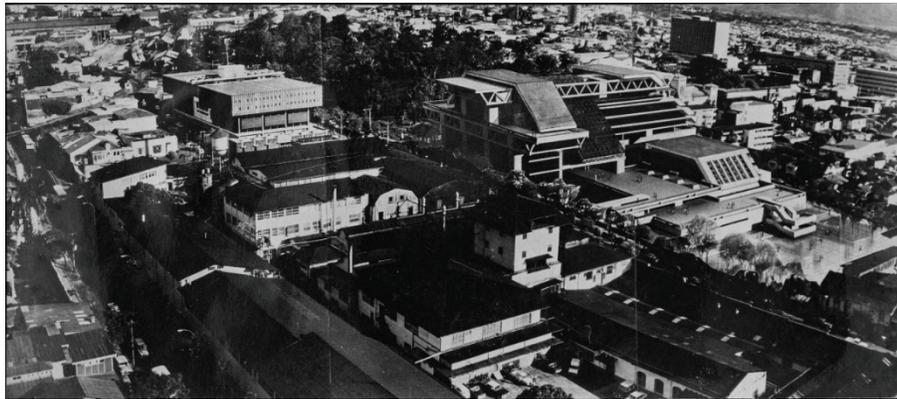


Figura 7. Fotomontaje con el diseño del edificio que sería la Casa Presidencial, actualmente sede del Tribunal Supremo de Elecciones, 1974-1978. Fuente: [19]

- Asamblea Legislativa: es un conjunto de edificios ubicado en Avenida Central, calles 15 y 19, que actualmente comprende, entre otros, el antiguo Colegio de Sion. Uno de sus inmuebles es el que fue diseñado durante la administración de León Cortés Castro (1936-1940) por el arquitecto José María Barrantes, inicialmente sería Casa Presidencial, pero finalmente se destinó a la Asamblea Legislativa. Se trata de un edificio en lenguaje neocolonial hispanoamericano. El patio interno, de lenguaje mudéjar, es obra del arquitecto catalán Luis Llach. [15, p. 191].

En el año 1955 el Departamento de Urbanismo del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU) propuso la construcción de un Centro Cívico Nacional, con el fin de concentrar los edificios gubernamentales [20]. Se ubicaría en el sector comprendido entre el Parque Morazán, la Aduana Central y el Circuito Judicial. Finalmente, este proyecto no se ejecutó. En un plano del año 1964 (ver Figura 8) se muestra una propuesta para el diseño del Centro Cívico. En este proyecto se demuele el Parque Nacional y la Fábrica Nacional de Licores para dar lugar los edificios ministeriales y de instituciones autónomas. Reservaba un sector a la llamada Plaza de los Poderes, en la que se ubicaría el Monumento Nacional.

Sobre las acciones propuestas en este proyecto para el Centro Cívico, Marcela Muñoz comenta que se superpone el nacionalismo al urbanismo [21]. Así, la necesidad de reunir en un solo sector los edificios institucionales se impuso a la conservación del patrimonio, pero a la vez, como lo señala Muñoz, es una forma de disponer del espacio público como un medio para consolidar el poder de las esferas oficiales.

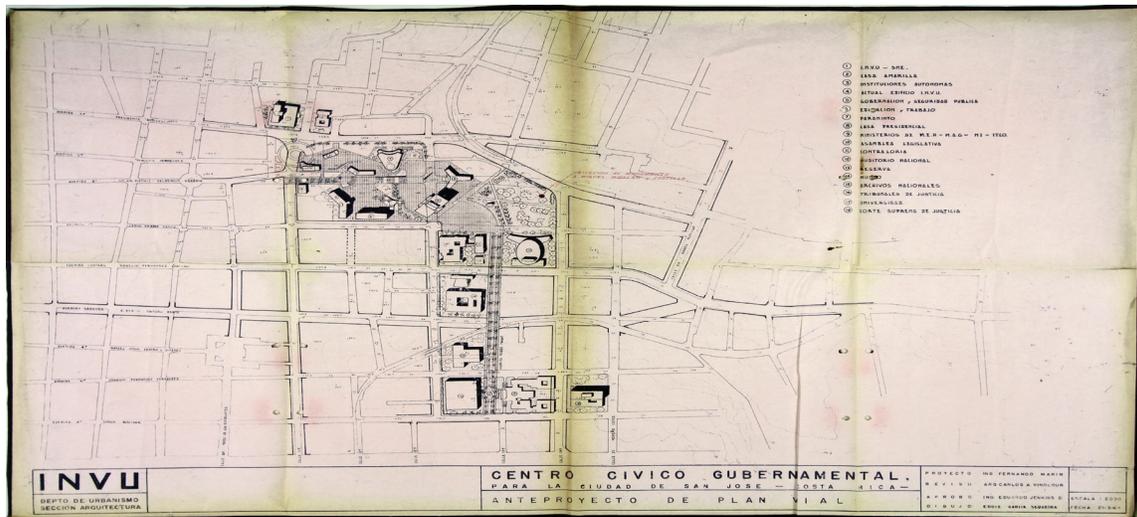


Figura 8. Proyecto para el Centro Cívico, año 1964. Fuente: [22].

Actualmente el Parque Nacional es un punto de encuentro, continúa siendo sede de celebraciones oficiales, por ejemplo, las relacionadas con la celebración de la Independencia. A pesar de los cambios experimentados a través del tiempo, el Monumento Nacional continúa siendo su gran protagonista, un hito que muchos visitan para tomar una fotografía que inmortalice su paso por uno de los parques icónicos de la ciudad de San José.

El perfil urbano Sur (Figura 9), muestra las fachadas de diferentes edificios gubernamentales, como lo son el Antiguo Colegio Sión, la Casa Rosada y la Asamblea Legislativa construida en 1920 bajo el diseño de José María Barrantes. El nuevo edificio de la Asamblea Legislativa, inaugurado en el año 2021, modifica drásticamente el paisaje de la zona con su escala monumental y su falta de permeabilidad (Figura 10).



Figura 9. Perfil urbano Sur del Parque Nacional. Fuente: Proyecto: El diseño del paisaje urbano desde la diversidad social, cultural y ambiental del Conjunto del Paseo de las Damas en Costa Rica: Caso de los Parques Nacional, España y Morazán. Montaje por José Antonio Montoya Madrigal basado en el trabajo de Diana Carolina Alfaro Navarro, Oswaldo Gabriel Fuentes León, Alonso Gonzáles Avalos, José Antonio Montoya Madrigal, Emmanuel Elías Moreno Ureña y Oscar Johan Solano Jiménez. Fotografías: Laura Chaverri Flores (Antiguo Colegio Sión y, Antiguo Colegio Sión y Casa Rosada) y José Antonio Montoya (Antigua Casa presidencial)

Como parte del conjunto legislativo, en el edificio diseñado por José María Barrantes para ser casa presidencial, se denota su influencia en estilos europeos al tener fachadas con arcos que evocan el neoclásico y un patio cerrado estilo mudéjar. Estos patios muy comunes en Europa, muchas veces simbolizaban el paraíso contenido pero desprovisto del contexto circundante.

Al sur, el edificio posee un jardín externo con rosas que enmarcan un monumento a Juan Santamaría, el héroe nacional de Costa Rica, construido por los gobiernos de finales de siglo XIX, en el mismo contexto en que se configura la idea del Monumento Nacional, para provocar en el ser costarricense un sentido de identidad.

Un muro con reja semi permeable impide el paso al edificio que a la vez promueve un sentimiento de poca integración con el entorno. Dicho muro cuenta con dos esferas de piedra precolombinas, evocando así lo indígena de manera poco congruente con su contexto, una mezcla de ideas y momentos históricos (figura 11). De esta forma se apropian de este espacio edificios gubernamentales con símbolos vacíos, que evocan lo indígena mediante las esferas de piedra, pero de forma paralela también al héroe nacional del siglo XIX, así se busca generar un sentido de apropiación, que finalmente es poco logrado, lo que se evidencia en los grafitis, por ejemplo, los ubicados en los muros del antiguo Colegio de Sion, hoy Asamblea Legislativa (figura 12).



Figura 10. Vista edificios de la Asamblea Legislativa. Fuente: Laura Chaverri Flores, 21 de julio 2022.



Figura 11. Vista hacia el jardín externo de la Asamblea Legislativa. Fuente: Laura Chaverri Flores, 21 de julio 2022.



Figura 12. Grafitis en el muro del antiguo Colegio de Sion, hoy Asamblea Legislativa. Fuente: Laura Chaverri Flores, 21 de julio 2022.

A pesar del alto valor histórico y del papel que ha jugado este parque y su contexto inmediato en la construcción de la identidad nacional, existen al menos tres parqueos públicos en el perímetro, que generan una fuerte desvalorización del paisaje. Asimismo, los muros, tapias y mallas abundantes generan bordes duros que imposibilitan una mayor integración entre el parque y los edificios circundantes, muchos con valor histórico. El espacio cambia su dinámica urbana drásticamente por la noche, sumado a la falta de iluminación, lo que redundo en un menor uso de este. Además el alto tránsito de vehículos en la Avenida 3, que aumentó ante el cierre de la Avenida Central en el sector del nuevo edificio de la Asamblea Legislativa, generan contaminación física y la transición poco fluida entre la avenida de las Damas y el Parque Nacional.

Conclusiones

El análisis realizado permite comprender el Parque Nacional como un dispositivo para ejercer el poder. Desde el momento en que, a finales del siglo XIX, se decide transformar la plaza en parque para colocar ahí un monumento que honrara las glorias de la Campaña Nacional de 1856, este espacio pasa a ocupar un sitio importante en la construcción de la identidad nacional.

Es importante comprender este espacio público en relación con los edificios y elementos que se encuentran en su contexto inmediato. Desde edificios con declaratoria de patrimonio histórico arquitectónico, como la Estación del Ferrocarril al Atlántico, edificios representativos del movimiento moderno como la Biblioteca Nacional, hasta un edificio cerrado y fuera de escala respecto al contexto como sucede con el nuevo edificio de la Asamblea Legislativa, todos transmiten un mensaje acorde a su tiempo. Mensajes que tienen la intención de enfatizar en el poder gubernamental, pero que a la vez llevan a respuestas de protesta, como se observa en los grafitis que se mencionan en el texto.

Con respecto a las recomendaciones, es importante democratizar la toma de decisiones en cuanto a los monumentos y la representación de la identidad costarricense. No se deberían permitir usos como parqueos públicos en zonas con valor histórico, o al menos que sean de diferentes niveles y con un diseño que valore el resto de los edificios patrimoniales. Se debe mejorar la iluminación nocturna de los edificios con valor patrimonial, así como del mismo parque, fomentando su uso en horas de noche y promover espacios de uso nocturno. Se debería restringir el uso de vehículos en la Avenida 3, para ampliar los usos peatonales.

Agradecimientos

A la Vicerrectoría de Investigación del Instituto Tecnológico de Costa Rica por brindar los recursos para el proyecto “El diseño del paisaje urbano desde la diversidad social, cultural y ambiental del Conjunto del Paseo de las Damas en Costa Rica: Caso de los Parques Nacional, España y Morazán”.

A los asistentes del periodo 2021-2022 Emmanuel Moreno Ureña, Marlon Schmeichel Araya Ramírez, José Antonio Montoya Madrigal, Camila Núñez Picado, Christine Rubí Montero y Emmanuel Arias Leandro. A las asistentes Maricruz Ramírez Moreno, Paulina Morales Dobles, Raquel Alvarado Brenes, Yulliana Ruiz Umaña, Brenda Villegas Gairaud y Marilyn Garita Ortega, y a los asistentes Carlos Gómez, Bryan Alvarado Salas y Daniel Meoño Zamora por su colaboración y compromiso con el proyecto de investigación.

A los estudiantes del Curso Sistemas Espaciales, Ambientales y Arquitectónicos II del segundo semestre 2022: Diana Carolina Alfaro Navarro, Oswaldo Gabriel Fuentes León, Alonso Gonzáles Avalos, José Antonio Montoya Madrigal, Emmanuel Elías Moreno Ureña y Oscar Johan Solano Jiménez.

Además, a la Comisión de Investigación y Extensión de la Escuela de Arquitectura y Urbanismo del Instituto Tecnológico por impulsar la compilación de estos trabajos.

Referencias

- [1] M. Foucault, *Historia de la Sexualidad. La voluntad de saber*, 25.ª ed. México: Siglo XXI Editores, 1998.
- [2] G. Agamben, «¿Qué es un dispositivo?», *Sociológica (México)*, vol. 26, n.º 73, pp. 249-264, 2011, [En línea]. Available: <http://www.scielo.org.mx/pdf/soc/v26n73/v26n73a10.pdf>
- [3] R. Frondizi, *¿Qué son los valores? Introducción a la axiología*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica, 1958.
- [4] F. Choay, *Alegoría del patrimonio*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2014.
- [5] T. A. van Dijk, «Prólogo», en *Análisis del discurso. Manual para las Ciencias Sociales*, Digital., L. Íñiguez Rueda, Ed. Barcelona: Editorial UOC, 2014.
- [6] I. Molina Jiménez, *Costarricense por dicha. Identidad nacional y cambio cultural en Costa Rica durante los siglos XIX y XX*. San José, Costa Rica: Editorial UCR, 2005.
- [7] Archivo Nacional de Costa Rica. Congreso n° 2144, «Se señala la Plaza de la Estación para colocar el Monumento Nacional». San José, Costa Rica, 1892.
- [8] «Página de Facebook Fotografías antiguas de Costa Rica». [En línea]. Available: <https://www.facebook.com/fotosantiguascr/>
- [9] P. Fumero Vargas, *El Monumento Nacional, fiesta y develización, setiembre de 1895*. Alajuela: Museo Histórico Cultural Juan Santamaría, 1998.
- [10] Archivo Nacional de Costa Rica. Mapas y Planos n° 1775, «Plano de un parque en la Plaza de la Estación». San José, Costa Rica, 1893.
- [11] Archivo Nacional de Costa Rica. Mapas y Planos n° 1761, «Parque del Monumento de la Guerra Nacional». San José, Costa Rica.
- [12] Archivo Nacional de Costa Rica. Mapas y Planos n° 1779, «Parque del Monumento Nacional». San José, Costa Rica, 1894.
- [13] M. A. Rojas-Mix, *La Plaza Mayor. El urbanismo, instrumento de dominio colonial*. San José, Costa Rica: Editorial de la Universidad de Costa Rica, 2002.
- [14] F. Quesada Avendaño, *La modernización entre cafetales. San José, 1880-1930*. San José, Costa Rica: Editorial UCR, 2011.
- [15] O. Sanou Alfaro, Ed., *Costa Rica: Guía de Arquitectura y Paisaje*. Sevilla, España / San José, Costa Rica: Junta de Andalucía, Consejería de Obras Públicas y Vivienda / Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica, 2010.

- [16] «Un grupo de encantadoras señoritas», *Un grupo de encantadoras señoritas*, San José, Costa Rica, abr. 1930.
- [17] C. M. Zamora Hernández y G. A. Vargas Cambronero, *Circuito de Turismo Cultural Distrito el Carmen, Ciudad de San José*. San José, Costa Rica: Centro de Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural, 2009.
- [18] C. M. Zamora Hernández y G. A. Vargas Cambronero, *Circuito de Turismo Cultural Distrito el Carmen, Ciudad de San José*. San José, Costa Rica: Centro de Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural, 2009.
- [19] Archivo Nacional de Costa Rica. Fotografías n° 86694, «Fotomontaje con el diseño del edificio que sería la Casa Presidencial, luego modificado y actualmente sede del Tribunal Supremo de Elecciones. Circa 1974-1978.» San José, Costa Rica.
- [20] E. Jenkins Dobles y Á. Dobles Rodríguez, *Centro Cívico Nacional y Anillo de Renovación Urbana de San José*. San José, Costa Rica: RECOPE, 1977.
- [21] M. Muñoz Muñoz, «Un centro cívico o el réquiem del patrimonio urbano costarricense», *RevistArquis*, vol. 6, n.º 11, pp. 20-28, 2017.
- [22] Archivo Nacional de Costa Rica. Mapas y Planos n° 51389, «Proyecto para el Centro Cívico». San José, Costa Rica, 1964.

Herramienta de evaluación para el espacio público urbano tropical desde la diversidad social, cultural y ambiental

Evaluation tool for tropical urban public space from social, cultural, and environmental diversity

Laura Chaverri-Flores¹, Francisco Javier Mojica-Mendieta², Luis Guillermo Acosta-Vargas³, Rosa Elena Malavassi-Aguilar⁴

Chaverri-Flores, L.; Mojica-Mendieta, F.J.; Acosta-Vargas, L.G.; Malavassi-Aguilar, R.E. Herramienta de evaluación para el espacio público urbano tropical desde la diversidad social, cultural y ambiental. *Tecnología en Marcha*. Vol. 36, número especial. Noviembre, 2023. Escuela de Arquitectura y Urbanismo. TEC. Pág. 82-102.

 <https://doi.org/10.18845/tm.v36i9.6960>

- 1 Escuela de Arquitectura y Urbanismo, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: lauchaverri@itcr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0002-1939-1895>
- 2 Escuela de Ciencias Sociales, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: fmojica@itcr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0003-3462-5394>
- 3 Escuela de Ingeniería Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: jacosta@itcr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0001-9378-266X>
- 4 Escuela de Arquitectura y Urbanismo, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: rmalavasi@itcr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0001-6051-1062>

Palabras clave

Metodología; bienestar social; medio-ambiente; paisaje; conectividad socio ecológica; sociabilidad.

Resumen

El presente artículo expone una herramienta de evaluación para espacios públicos realizada en el marco del proyecto de investigación “El diseño del paisaje urbano desde la diversidad social, cultural y ambiental del Conjunto del Paseo de las Damas en Costa Rica: caso de los Parques Nacional, España y Morazán”. Con el objetivo de construir dicha herramienta en el contexto nacional, aplicable también en otras latitudes tropicales, se analizaron diferentes enfoques. A pesar de la riqueza de información encontrada, las herramientas tendían a ser destinadas al ámbito social pero sin contemplar el ambiental o viceversa, mientras se buscaba comparar las fortalezas y amenazas de los espacios públicos desde la diversidad socio-ecológica. Se realizaron talleres interdisciplinarios con la presencia de los investigadores del proyecto, así como otros profesionales invitados para desarrollar esta propuesta. Como resultado se generó una tabla y un anillo de evaluación que contempló cuatro grandes pilares principales: *Bienestar y percepción*; *Ambiente y paisaje*; *Conectividad socio-ecológica* y; *Sociabilidad y actividades*. Estos pilares fueron divididos en indicadores con diferentes criterios en donde, por medio de una evaluación, se generó una rúbrica para guiar al evaluador según las características del sitio. Con esta metodología se contribuye a los procesos de toma de decisión en las intervenciones de los espacios públicos.

Keywords

Methodology; social-wellness; ambient; landscape; socioecological connectivity; sociability.

Abstract

This article expounds on an evaluation tool for public spaces in the methodological frame of the research project “Desing of the urban landscape from social, cultural, and environmental diversity of the Paseo de las Damas Complex in Costa Rica: the cases of the National, Spain, and Morazan parks” To build this tool in the national context, also applicable in other tropical latitudes, this investigation analyzed different approaches. Despite the quantity of information found, the tools tended to be destined for the social field but without considering the environment or vice versa while seeking to compare the strengths and threats of public spaces from socio-ecological diversity. The study included interdisciplinary workshops where the project researchers and other professionals participated in developing this proposal. The results were a table and an evaluation ring that contemplated four main pillars: *Well-being and perception*; *Environment and landscape*; *Socioecological connectivity*; and *Sociability and activities*. These pillars were divided into indicators with different criteria where a rubric guides the evaluator according to the sites’ characteristics. This methodology contributes to decision-making processes in interventions in public spaces.

Introducción

El ser humano es social por naturaleza, necesita ver, ser visto y relacionarse con sus semejantes y otras especies. Desde la antigüedad las ciudades han gestado espacios privados así como espacios urbanos abiertos que han promovido la reunión de sus habitantes. En los estudios del arqueólogo Wycherley sobre el Ágora en Grecia se evidencia el espacio urbano diseñado

como un espacio funcional y de rutina pero también como un espacio de placer y espectáculo [1, p.10]. En Mesoamérica, antes de la Conquista, se consolidaron espacios de comercio, intercambio y celebraciones en las plazas entre los edificios como es el caso de Teotihuacán. No obstante, con la llegada de los europeos al continente, los espacios públicos imitaron modelos exportados del viejo continente omitiendo en muchos casos las diversidades sociales, culturales y ambientales existentes.

En el espacio público las personas tienen la oportunidad de crear empatía con su entorno, sin embargo, también puede ser un espacio de creación de identidades, cohesión o discriminación donde algunos grupos sociales gestan su poderío y otros luchan por sus derechos. Para el antropólogo Manuel Delgado el espacio público es comprendido por muchos diseñadores como un vacío entre construcciones que “hay que llenar de forma adecuada a los objetivos de los promotores y autoridades”, incorporando significados deseables para este grupo gestor [2, p.19]. La noción de espacio público puede funcionar como un mecanismo a través del cual la clase dominante logra que no se evidencien las contradicciones que la sostienen, al tiempo que obtiene la aprobación de los dominados al valerse de un instrumento, el sistema político, capaz de convencer a este último grupo sobre su neutralidad [2, p.34]. Es así, como la conformación del espacio exterior puede promover valores de exclusión, machismo, racismo, xenofobia, entre otros, según sus símbolos y objetos puestos en valor. No es de extrañar entonces contemplar en nuestras ciudades espacios abiertos con recurrentes monumentos exaltando la hegemonía del hombre blanco occidental, en donde en muchas ocasiones no son tomadas en cuenta las necesidades de las mujeres y los niños.

Por otro lado, el paradigma antropocentrista occidental ha excluido del diseño a otros habitantes del planeta diferentes al ser humano. En los espacios públicos latinoamericanos ha imperado el uso de especies introducidas que desplazan la diversidad autóctona, sumada a la fragmentación e impermeabilización de las ciudades donde son aislados las diferentes formas de vida. Según la “World Health Organization” (OMS, por sus siglas en español), el espacio verde urbano es un componente de la “infraestructura verde”; este es una parte importante de los espacios públicos abiertos y los servicios comunes proporcionados por una ciudad y puede servir como un entorno de promoción de la salud para los miembros de la comunidad urbana [3].

Dentro de este orden de ideas, nos preguntamos ¿Qué recomendaciones pueden proponerse para el diseño del espacio público y el fomento de la diversidad sociocultural y ambiental? Es así, como el objetivo de este artículo es proponer una herramienta en el contexto nacional pero aplicable en otras latitudes tropicales, que ayude al diseñador a evaluar el espacio público desde esta visión de la diversidad. Con esta herramienta se pretende aportar al faltante de conocimiento sobre el análisis y la promoción de la diversidad social, cultural y ambiental en los procesos de diseño del espacio urbano.

Metodología

Este trabajo se enmarca en la investigación “El diseño del paisaje urbano desde la diversidad social, cultural y ambiental del Conjunto del Paseo de las Damas en Costa Rica: caso de los Parques Nacional, España y Morazán”, sustentada con diferentes experiencias laborales previas y de análisis del espacio público. Se realizó un proceso investigativo de cinco fases.

En primer lugar se realizó un análisis teórico y empírico donde se consultaron diversas fuentes de información bibliográfica, metodologías de evaluación del espacio público urbano y trabajos previos de análisis en Costa Rica. A pesar de la riqueza de información encontrada, las herramientas tendían a ser destinadas al ámbito social pero sin contemplar el ambiental o viceversa, mientras se buscaba comparar las fortalezas y amenazas de los espacios públicos

desde la diversidad socioecológica. En una segunda fase, se realizaron diferentes talleres de trabajo interdisciplinarios donde se presentaron resultados del análisis teórico y empírico de la primera fase y se discutieron los pilares y las categorías para la evaluación del espacio público con la presencia de los investigadores del Instituto Tecnológico de Costa Rica del proyecto, pertenecientes a la Escuela de Arquitectura y Urbanismo, la Escuela de Ciencias Sociales y la Escuela de Ingeniería Forestal, así como los profesionales invitados, los arquitectos Luis Fernando Solano, Elena Badilla y el estudiante de arquitectura de la UCR Luis Fuentes. Además, en algunas sesiones participaron estudiantes del curso Composición Urbana III del primer semestre del 2020.

En la tercera fase se llevó a cabo una síntesis de los resultados y se fue construyendo una tabla de evaluación identificando cuatro grandes pilares: *Bienestar y percepción*; *Ambiente y paisaje*; *Conectividad socio ecológica* y *Sociabilidad y actividades*, en donde se realizaron indicadores y valores intangibles así como los criterios de evaluación según tres calificaciones: tres estrellas, dos estrellas y una estrella. El número de estrellas indica de menor a mayor la presencia o ausencia de esos criterios evaluados. Los datos evaluativos se fueron perfeccionando en una cuarta fase, conforme se realizó el trabajo de campo del Conjunto del Paseo de las Damas y otros parques costarricenses. De esta forma, el Conjunto en San José fue concebido como el laboratorio de estudio, y los otros espacios como complementos, en donde se implementaron algunos aspectos de la herramienta para mejorar los criterios evaluativos, que sirvieron como ejemplos concretos en la aplicación de la evaluación. Gracias a la discusión del equipo multidisciplinario se logró generar la propuesta que se explica en el apartado de resultados. Finalmente, en una quinta fase se realizó un taller participativo con la presencia de expertos en donde se validó la herramienta.

Sustento teórico y empírico

Desde una perspectiva social, existen diferentes autores que han estudiado las desigualdades y discriminación que se vive diariamente en el espacio público, invisibilizando las diversidades sociales. La antropóloga Cedeño exploró la desigualdad que existe en el uso y disfrute del espacio público por parte de las mujeres [4, p.12]. Tumelaire insiste en la argumentación de Cedeño, pero generando tanto análisis como alternativas de diseño. Además, Tumelaire analiza las teorías de Lefebvre, Torre y Jacobs [5].

También inspirados en el legado de la activista Jane Jacobs, el arquitecto danés Jan Gehl y su equipo de investigación han sido uno de los referentes más importantes en cuanto al análisis de los espacios públicos y su dimensión social. Este autor y la arquitecta Svarre desarrollaron el libro "How to Study Public Life" mostrando metodologías de conteo y mapeo. Dentro del estudio se enfatiza en el *quién* (características específicas de los usuarios como género y edad), el *qué* (actividades en el espacio público y recorridos) y el *dónde* (función, hitos, monumentos, tipo de mobiliario) [6, p.12].

Asimismo, en el contexto de Latinoamérica, Gehl y su equipo trabajaron junto con el Ministerio de Vivienda y Urbanismo del Gobierno de Chile, desarrollando el libro "La Dimensión Humana en el Espacio Público. Recomendaciones para el Análisis y el Diseño", en donde se presentan herramientas de investigación como: los registros de permanencia de los usuarios; análisis de bordes; mapa de actividades, entre otros [7, pp.84-113].

Otro referente importante es la organización sin fines de lucro del Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU HABITAT) "Project for Public Spaces", dedicada a la planificación, diseño y educación; que ayuda a las personas a crear y hacer sostenible los espacios públicos para construir comunidades más fortalecidas. PPS ha encontrado que para tener éxito, generalmente estos lugares comparten las siguientes cuatro cualidades: son

accesibles; la gente se dedica a actividades allí; el espacio es cómodo y tiene una buena imagen y, finalmente, es un lugar sociable, donde las personas se encuentran y llevan amigos [8]. Esta organización diseñó el diagrama de evaluación del sitio de acuerdo con “Las claves para el éxito del espacio público”, dividido por cuatro criterios principales como lo son: *Sociabilidad, Usos y actividades, Confort e imagen y Acceso y conexiones*. La metodología se complementa con una serie de preguntas que nos podemos hacer para evaluar cualquier lugar como por ejemplo en el eje de confort e imagen que se cuestiona si la gente se toma fotografías en el espacio [8].

Desde una visión más ambiental diversos autores han trabajado en herramientas para generar ciudades más resilientes y centradas en todos los seres de la naturaleza desde criterios de biofilia. La Biofilia se define como la necesidad profunda de los seres humanos de conectarse con la naturaleza [9, p.62]. Para el profesor Beatley, una ciudad biofílica es, en esencia, una ciudad de biodiversidad, una ciudad llena de naturaleza, un lugar donde los residentes sienten, ven y experimentan esta riqueza, las plantas, los árboles y los animales en el curso normal de su vida cotidiana [10, p.45]. Su trabajo se centra en el tema de las comunidades sostenibles y las estrategias creativas mediante las cuales las urbes pueden reducir sus huellas ecológicas y convertirse en lugares más equitativos. Beatley argumenta que las ciudades resilientes representan nuestra mejor esperanza para enfrentar los desafíos ambientales actuales [10].

El urbanismo biofílico surge como una estrategia que busca involucrar a la naturaleza en la ciudad con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas [11, p.45]. Entre los beneficios destacan la reducción del crimen, del estrés, de la depresión, de la ansiedad y; el mejoramiento del proceso de sanación, bienestar físico, de la conexión de la comunidad y del espacio de desarrollo para niños [11, pp.220-221]. El diseño biofílico puede organizarse en tres categorías, *Naturaleza en el espacio, Analogías naturales y Naturaleza del espacio*, que proveen un marco para comprender la incorporación meditada de una rica diversidad de estrategias en el entorno construido [12, p.9]. Se definen 14 patrones de diseño biofílico entre estas tres categorías, como Presencia de agua y conexión con sistemas naturales en *Naturaleza en el espacio*, Formas y patrones biomórficos en *Analogías naturales* y Misterio en *Naturaleza del espacio* [12, p.12].

Por otro lado, el doctor colombiano de ciencias ambientales Vélez Restrepo realizó una propuesta de evaluación del espacio público mediante el desarrollo de un modelo para la evaluación de la sustentabilidad de grandes parques urbanos. Dicho modelo se presenta como una herramienta de gestión con una estructura conceptual y analítica que integra tres principios y nueve indicadores [13, pp.1-12]. El autor menciona que los indicadores pueden ser de distintos tipos: social, ecológico, y en algunos casos, económico, como dimensiones e interrelaciones de la sustentabilidad [13, pp. 2-3].

Asimismo, el análisis del contenido ecológico del espacio verde urbano acude en muchos casos a la consideración de una o más variables estructurales que en alguna medida reflejan la complejidad y funcionalidad biológica del componente verde. Estos indicadores pueden ser relacionados ya sea con la organización espacial o la diversidad estructural, la distribución de edades, la frecuencia y dominancia de especies y la presencia de vegetación nativa [13, p. 7]. Finalmente, el autor presenta los nueve indicadores para evaluar el espacio público desde el punto de vista de la sustentabilidad: *índice de valor de hábitat, ahorro en consumo de agua, ahorro en consumo de energía, reducción en producción de residuos sólidos per cápita/año, reducción descarga de residuos líquidos per cápita/año, índice de calidad del aire, nivel de tranquilidad, grado de acceso físico y la percepción de seguridad* [13, pp.10-11].

Desde otra perspectiva para evaluar los parques, la profesora Rivera adoptó un enfoque mixto, con un proceso investigativo de tres fases. La primera fase fue la caracterización y evaluación de los parques de la ciudad [14, pp.4-9]. En el trabajo de campo, la evaluación de los componentes

de cada variable se hizo considerando dos aspectos: existencia y estado. Esta evaluación fue cualitativa nominal con una escala del 0 al 3 y otra evaluación cuantitativa con 4 categorías de rangos [14, pp. 4-5]. En la fase número dos, de exploración de percepciones, comportamientos y usos del parque se orientó la investigación con una perspectiva etnográfica que permitió hacer una reconstrucción de carácter cualitativo y descriptivo. Se interpretaron, desde la perspectiva de los actores, los comportamientos en el parque, para captar la subjetividad en torno al uso del mismo como parte de su cotidianidad [14, p. 8]. Finalmente, en la última y tercera fase para el proceso de análisis de la información se relacionaron los aspectos teóricos utilizados con los datos arrojados por los diferentes instrumentos implementados en las dos fases precedentes de la investigación. El desarrollo se concentra en tres aspectos: la cantidad y calidad de parques existentes en la ciudad, la percepción y los comportamientos de los usuarios y los usos recreativos. [14, pp. 8-9].

En Costa Rica el espacio público es variado y muchas veces insuficiente en la ciudad, este ha estado íntimamente relacionado con los espacios verdes. La Municipalidad de San José en un estudio realizado en el 2014 caracterizó los espacios verdes, deportivos y recreativos de uso público de la siguiente manera: parques, definidos como espacios públicos de encuentro y convivencia, con elementos de vegetación y ajardinados; plazas, plazoletas y bulevares peatonales: espacios públicos destinados al disfrute de los ciudadanos, actividades de convivencia y zonas de tránsito; áreas de juegos infantiles, áreas deportivas y recreativas de uso público: áreas verdes o espacios públicos asociados a recreación, el deporte y la diversión; franjas viales y otros espacios viales arborizados, áreas verdes asociadas a los sistemas de circulación peatonal y vehicular de la ciudad, áreas a lo largo de las vías públicas con trama verde y otras zonas verdes de dominio público como lo son áreas verdes residuales de desarrollos urbanísticos [15, p.5- 9]. Es así como la herramienta a presentar entiende diversidad de espacios públicos como parques, paseos peatonales o jardines públicos, entre otros.

Como antecedentes de evaluación de espacio público en Costa Rica y análisis empírico previo, se presentan a continuación dos propuestas en donde se diferencian los nodos y las sendas, es decir los espacios de reunión y de circulación.

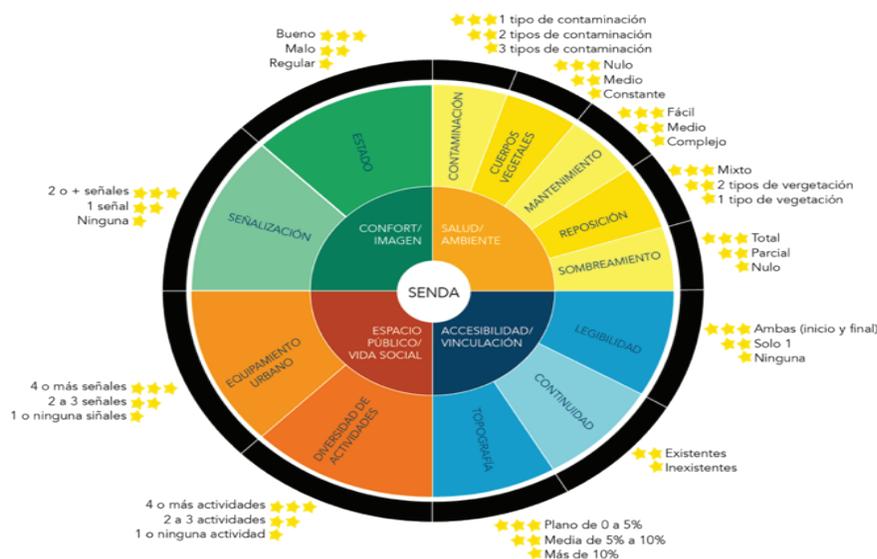


Figura 1. Ruleta de evaluación de sendas. Fuente: [16, p.133].

En el marco del proyecto profesional “Propuesta de protección ambiental y desarrollo urbano paisajístico para Finca 3 de la Universidad de Costa Rica” dirigido por Laura Chaverri en el 2017 y con base metodológica en algunos criterios de “The Place Diagram” de “Project for Public Spaces” se desarrolló esta herramienta para evaluar las sendas.

Las sendas públicas entendidas como las aceras, los bulevares peatonales, y algunos trillos o caminos en la ciudad son espacios donde se circula por necesidad o placer. El urbanista Kevin Lynch incluye las vías como uno de los elementos de la imagen de la ciudad, definiéndose como cauces que habitual, ocasional o potencialmente sigue el observador [17, p.59]. Para este autor a partir de estas vías se organizan y conectan los restantes elementos del entorno como los nodos [17, p.59].

Es así, como este tipo de espacio público apoya la interacción en movimiento, en donde las personas se cruzan de manera ocasional o rutinaria desarrollándose un vínculo social. Las sendas son escenarios para la vida pública y la interacción con el medio [17, p.59]. En la herramienta de evaluación (Figura 1) se utilizaron cuatro pilares divididos en criterios a evaluar: *Accesibilidad y vinculación* considerando la legibilidad, continuidad y topografía; *Vida social*, donde se evalúa la diversidad de actividades y si hay equipamiento adecuado para estas; *Confort e imagen* con criterios de evaluación como el estado y la señalización; y *Salud y ambiente*, enfocada en la contaminación, el mantenimiento, la asociación con cuerpos vegetales, sombreadamiento y eficiencia en la reposición de los daños.

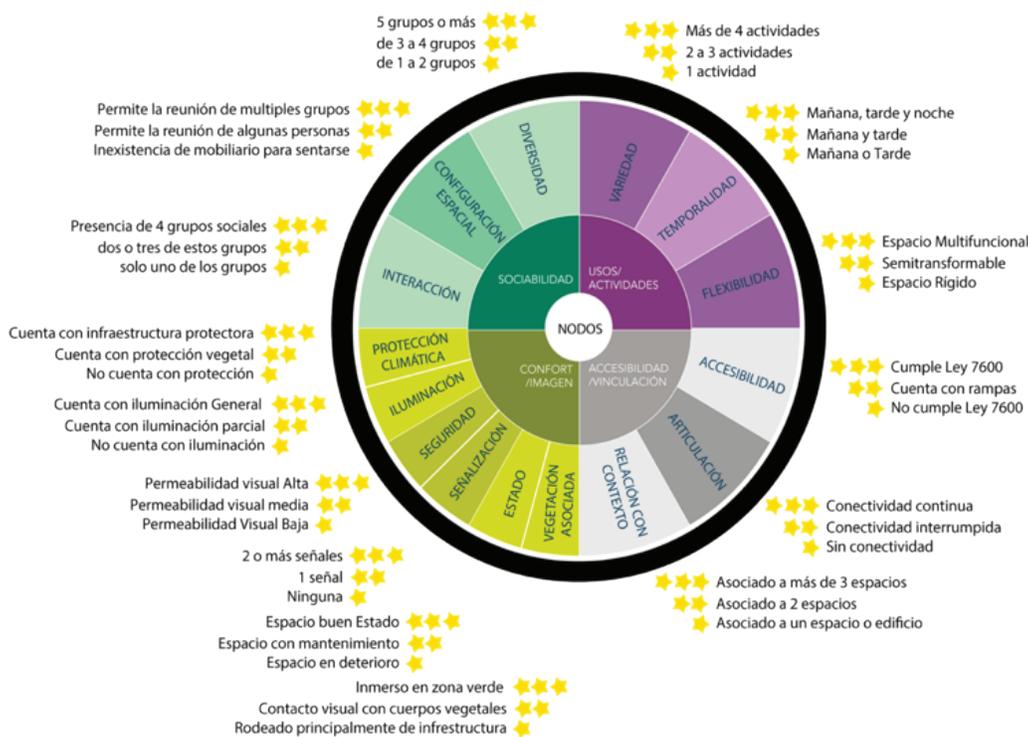


Figura 2. Ruleta de evaluación de nodos. Fuente: [16, p.184].

Con respecto a la herramienta de evaluación de nodos se alteraron los pilares y las variables, considerando la característica de estadía que tienen estos lugares. Para Lynch los nodos pueden ser concentraciones que condensan determinado uso o carácter físico como una plaza donde convergen las vidas [17, p.60]. En este caso los 4 pilares a evaluar con sus respectivos criterios de evaluación fueron: *Sociabilidad* focalizándose en la diversidad, configuración

espacial e interacción; *Usos y actividades* estudiando la variedad, temporalidad, y flexibilidad; *Confort e imagen* centrándose en protección climática, iluminación, seguridad, señalización, estado y vegetación y *Accesibilidad y vinculación* en donde los criterios fueron accesibilidad, articulación y relación con el contexto (Figura 2).

Resultados

Luego del análisis de estos antecedentes y el trabajo transdisciplinario se generó la siguiente propuesta de herramienta de evaluación de espacio público considerando lugares como parques, jardines, y bulevares para ser utilizada en diferentes contextos tropicales. Se desarrollaron una tabla y un anillo de evaluación que contempló cuatro grandes pilares o dimensiones principales: *Bienestar y percepción*; *Ambiente y paisaje*; *Conectividad socio ecológica* y; *Sociabilidad y actividades* con el fin de aumentar la promoción de la diversidad cultural, social y ambiental.

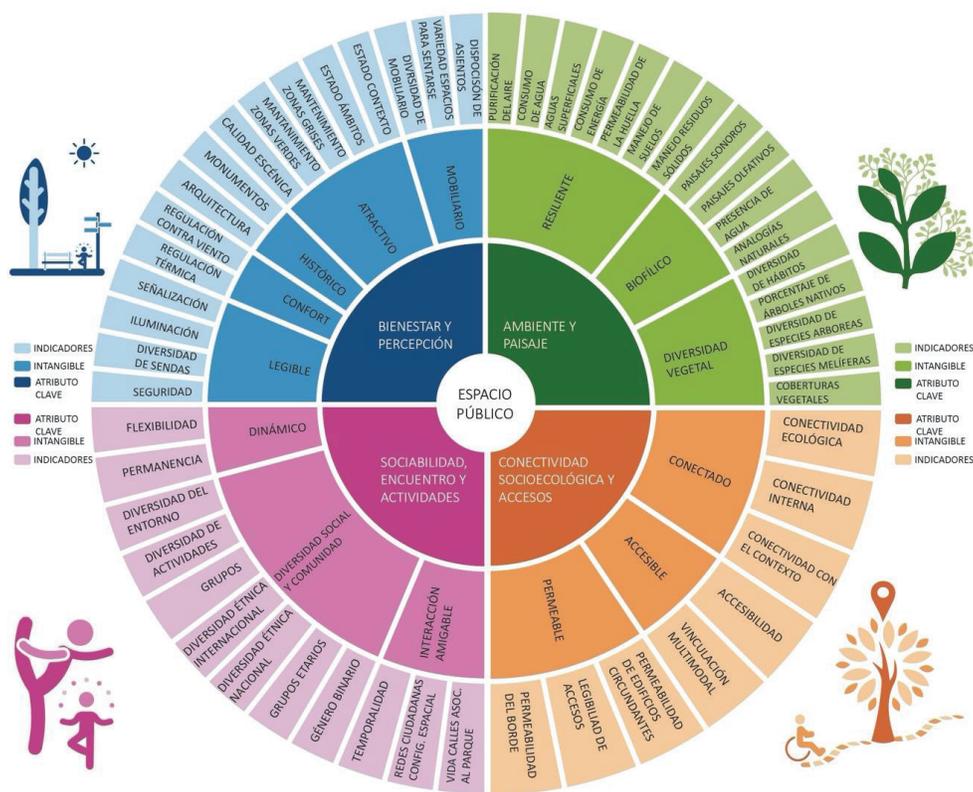


Figura 3. Diagrama de propuesta de evaluación de espacios públicos. Fuente: elaboración propia. Proyecto: El diseño del paisaje urbano desde la diversidad social, cultural y ambiental del Conjunto del Paseo de las Damas en Costa Rica: caso de los Parques Nacional, España y Morazán, 2022. Montaje: Camila Núñez Picado, basado en "Project For Public Spaces".

Los pilares fueron divididos en atributos intangibles que a su vez fueron desglosados en indicadores en donde, por medio de criterios y una evaluación, se creó una rúbrica para valorar el sitio según sus características. Esta evaluación se generó a partir de estrellas donde tres estrellas es la calificación máxima, y se consideró la posibilidad de no otorgar estrellas si no se cumple con lo estipulado en la rúbrica de una estrella. En la Figura 3 se observa la propuesta integral con los componentes que se describen a continuación.

Bienestar y percepción

En este primer gran pilar se contempló el tema del bienestar, la imagen y las percepciones que tienen los usuarios del lugar. Es posible alcanzar bienestar en un espacio público si este se percibe seguro, cómodo, agradable, acogedor y hospederero de diferentes actividades que acrecientan positivamente nuestros cinco sentidos. En la Figura 4 se aprecia el diagrama de este pilar mostrando los cinco atributos intangibles: la legibilidad, el confort, lo histórico, lo atractivo y el mobiliario; cada uno con sus respectivos indicadores y los criterios de evaluación correspondientes según el número de estrellas. Cada indicador cuenta con criterios que exponen escenarios ideales y ejemplos específicos para facilitar la evaluación de una manera objetiva (cuadro 1).

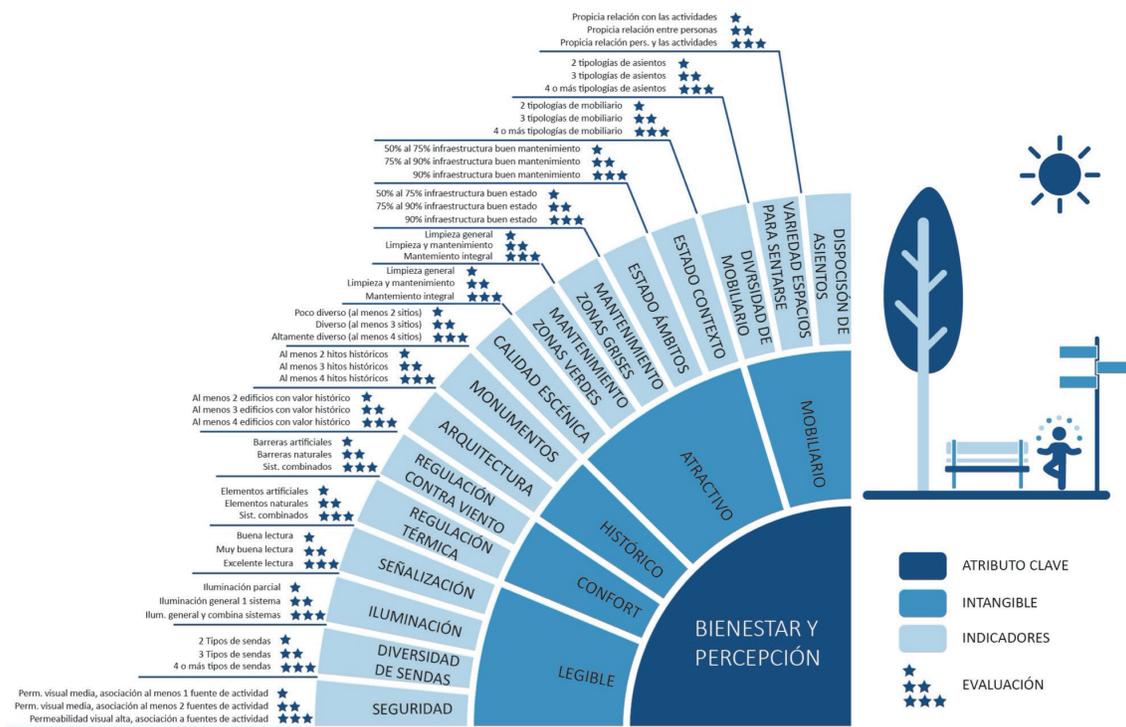


Figura 4. Diagrama de Bienestar y percepción. Fuente: elaboración propia. Proyecto: El diseño del paisaje urbano desde la diversidad social, cultural y ambiental del Conjunto del Paseo de las Damas en Costa Rica: caso de los Parques Nacional, España y Morazán, 2022. Montaje: Camila Núñez Picado, basado en “Project For Public Spaces”.

Cuadro 1. Bienestar y percepción.

Intangible	Indicadores	Criterio
Mobiliario	Disposición de asientos	La disposición de los asientos promueve las conversaciones y la observación entre las personas. Se prefiere la ubicación en los bordes para observar el interior
	Variedad de espacios para sentarse	Presenta diversidad de tipos de mobiliario para sentarse (Por ejemplo (P.E.) bancas, sillas, muretes, gradas)
	Diversidad de mobiliario	Presenta diversos tipos de mobiliario para complementar las actividades del espacio (P.E. basureros, bebederos, parqueos de bicicletas)
Atractivo	Estado del contexto	Las edificaciones e infraestructura circundante presentan un mantenimiento adecuado
	Estado de los ámbitos	Acondicionamiento físico que permite llevar a cabo la actividad deseada
	Mantenimiento de zonas grises (paisaje duro)	Existencia de un programa de mantenimiento periódico e integral de las zonas grises (P.E. limpieza general, mantenimiento de infraestructura, pintura, etc.)
	Mantenimiento de zonas verdes (paisaje suave)	Existencia de un programa de mantenimiento periódico e integral de las zonas verdes
	Calidad escénica	Presencia o aprovechamiento de sitios con valor escénico (P.E. miradores, puntos focales, remates visuales, aperturas)
Histórico	Monumentos	Presencia de monumentos o hitos que evocan la memoria colectiva (P.E. estatuas, bustos, calzadas, árboles)
	Arquitectura	Presencia de edificios circundantes al espacio que evocan la memoria histórica y con importancia patrimonial
Confort	Regulación contra viento	Presencia de barreras naturales o artificiales que permiten regular las corrientes de viento (P.E. barreras de árboles, arbustos)
	Regulación térmica	Presencia de elementos naturales o artificiales que permiten la regulación térmica (P.E. árboles de copa amplia, parasoles, pérgolas)
Legible	Legibilidad / señalización	Presencia de señales, indicaciones o información que orienten al usuario en el uso adecuado de los espacios
	Iluminación	Presencia de diferentes sistemas de iluminación (P.E. iluminación general, circulaciones, puntos focales)
	Diversidad de sendas	Presenta diversidad de sendas que permiten diferentes modos de transitar (P.E. aceras, senderos, trillos)
	Seguridad	Percepción asociada al rango de visibilidad y cercanía a otras fuentes de actividad

Se presentan dieciséis indicadores para los cinco atributos intangibles. Con respecto al mobiliario los indicadores son: *disposición de asientos*, *variedad de espacios para sentarse* y *diversidad de mobiliario*. La disposición de lugares para sentarse de forma cómoda fomenta la sociabilización entre diferentes grupos sociales. Como ejemplo de calificación, estos lugares para sentarse formales o informales, tendría tres estrellas si propician una excelente relación entre las personas y las actividades, dos estrellas si solo propicia relación entre las personas, una estrella si solo fomenta el vínculo entre las actividades y cero estrellas si no potencian ningún tipo de vínculo. En este sentido se prefiere la ubicación de estos espacios en los bordes hacia los puntos de actividades y en donde sea posible, además, la interacción entre los que se encuentran sentados. Como se observa en la Figura 5, la disposición de las bandas fomenta la interacción con las personas que circulan por la senda, mientras que en la Figura 6 la disposición fomenta una mejor interacción entre las personas que se encuentran sentadas.



Figura 5. Bancas, sendas y acceso en Parque España. Fuente: Laura Chaverri Flores, 28 de agosto 2022.



Figura 6. Bancas y sendas en Plazoleta Quebrada Honda. Fuente: Laura Chaverri Flores, 04 de setiembre 2022.

El segundo criterio es la variabilidad de espacios para sentarse. Según Jan Gehl solo cuando existen oportunidades para sentarse es posible generar estancias de cierta duración [18, p.169] y de esta forma una vida social más plena. Para este autor, además de los asientos principales,

que deben ser cómodos para los usuarios más exigentes como los adultos mayores, se necesitan posibilidades de asientos secundarios y suplementarios como pedestales, muros bajos, escalinatas, entre otros [18, p.174-175].

Conectividad socio ecológica y accesos

En este segundo pilar se contemplaron tres valores intangibles: *lo permeable* que concentra los indicadores permeabilidad del borde, legibilidad de accesos y permeabilidad de edificios circundantes; *lo accesible* con los indicadores vinculación multimodal y accesibilidad universal; y *lo conectado* que contempla la conectividad con el contexto, conectividad interna y conectividad ecológica (Figura 7).

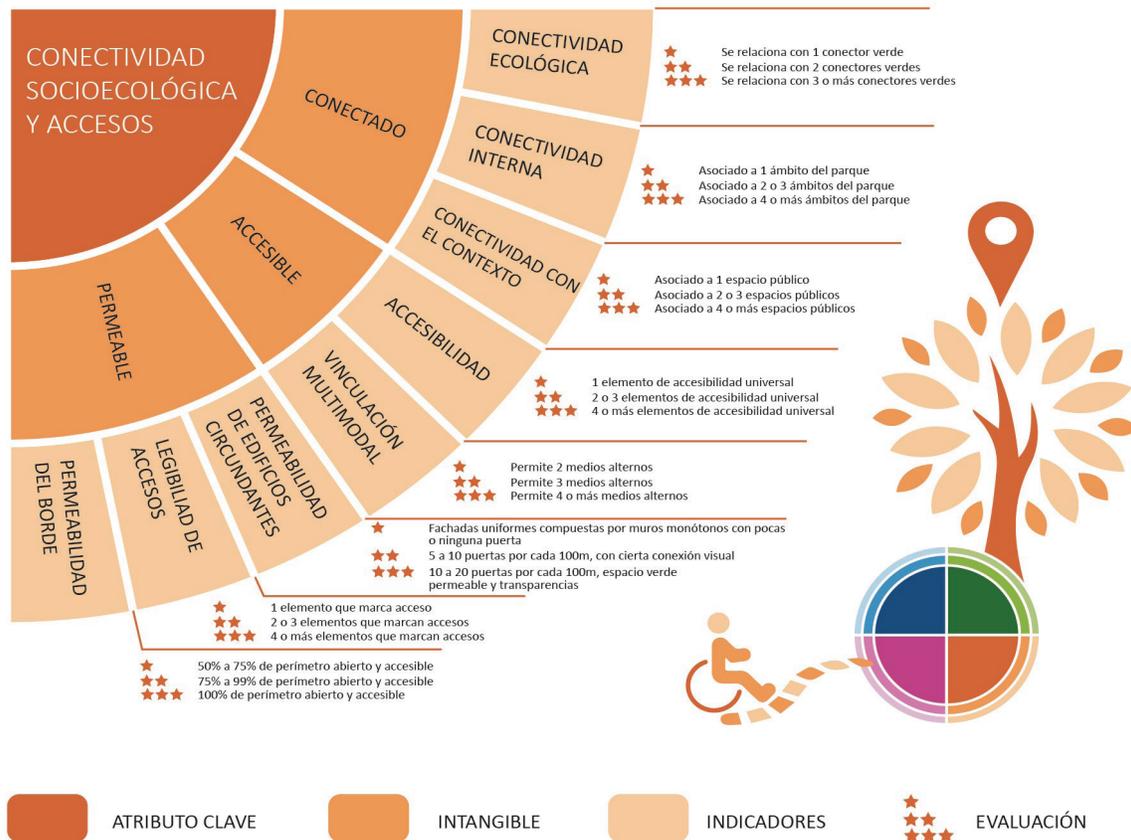


Figura 7. Diagrama de Conectividad socio ecológica y accesos. Fuente: elaboración propia. Proyecto: El diseño del paisaje urbano desde la diversidad social, cultural y ambiental del Conjunto del Paseo de las Damas en Costa Rica: caso de los Parques Nacional, España y Morazán, 2022. Montaje: Camila Núñez Picado, basado en “Project For Public Spaces”.

Cuadro 2. Conectividad socioecológica y accesos.

Intangible	Indicadores	Criterio
Permeable	Permeabilidad del borde	Presenta permeabilidad física que invite al usuario a entrar y salir fácilmente (P.E. ausencia de mallas, portones, muros u otros elementos que obstaculicen o impidan el acceso)
	Legibilidad de accesos	Presenta elementos que marcan los accesos y flujos principales del espacio público (pórticos, árboles, vestíbulos urbanos)
	Permeabilidad de edificios circundantes	Las fachadas colindantes al espacio público presentan diferentes aperturas y espacio verde permeable que permiten la conectividad espacio público, espacio edificio
Accesible	Vinculación multimodal	Permite el uso y la continuidad por la ciudad para medios de transporte alternos (P.E. patinetas, patines, bicicletas, correr, caminar, coches de bebés)
	Accesibilidad universal	Presencia de elementos que permitan y faciliten la accesibilidad universal (P.E. rampas y superficies adecuadas para sillas de ruedas, pasamanos, texturas para no videntes, elementos sonoros)
Conectado	Conectividad con el contexto	Presencia de una red de conectividad hacia otros espacios públicos cercanos como parques, plazas o vestíbulos de edificios (P.E. senderos, aceras, bulevares, puentes)
	Conectividad interna	Presencia de una red de conectividad hacia otros ámbitos o zonas del parque (P.E. senderos, aceras, puentes)
	Conectividad ecológica	Se conecta o permite la continuidad de la trama verde y con sistemas naturales (P.E. relación con calles arboladas, espacios con vegetación, pasos de fauna, corredores verdes)

En el cuadro 2 se describen los criterios correspondientes a cada indicador. El atributo intangible *permeable* se refiere a la integración y fácil lectura entre los espacios abiertos y cerrados. Por ejemplo para el indicador legibilidad de accesos se toman en consideración la presencia de elementos que marcan los accesos como pórticos, árboles y vestíbulos urbanos, así como flujos principales del espacio público. Para el segundo atributo intangible, *accesible*, se consideraron como criterios la presencia de medios de transporte alternativo así como elementos que permitan y faciliten la accesibilidad universal.

El tercer atributo intangible es la *conectividad* que es de vital importancia en la evaluación de los espacios públicos. Para el indicador *conectividad con el contexto* se contempla la cercanía con otros espacios públicos cercanos como parques, plazas o vestíbulos de edificios por medio de senderos, aceras, bulevares, puentes u otros, en donde tres estrellas se otorga a los lugares que se encuentran asociados a 4 espacios públicos, como sería el Caso del Parque Nacional que se encuentra vinculado por medio del Paseo de las Damas a la plazoleta del Tribunal Supremo de elecciones, al Parque España, Jardín de Paz y Parque Morazán. Aunque la conectividad con el contexto es muy buena en ese caso la accesibilidad entre los espacios es deficiente al encontrar una serie de obstáculos vehiculares y barreras. El segundo indicador, *conectividad interna*, se refiere a la presencia de una red de senderos, aceras y puentes que comunican internamente los ámbitos o zonas del parque.

El tercer indicador *conectividad ecológica* se refiere a la continuidad de la trama verde, trascendental para la circulación de diferentes organismos biológicos. Gracias a los corredores biológicos las especies pueden desplazarse hacia diferentes áreas más consolidadas de vegetación como lo son los núcleos. Para el mejoramiento de la continuidad de la trama verde, se vuelve crucial poder plantear propuestas que involucren la infraestructura verde y azul. Se pone énfasis en los siguientes componentes: cordones verdes, jardines privados, techos ecológicos y corredores de conexión de zonas verdes.

Previo a realizar la evaluación propuesta, se recomienda determinar cuánta área verde por habitante tiene la zona de estudio y de qué manera están interconectados los espacios. Con respecto a la proporción de área verde por habitante, se atribuye a la OMS la recomendación de que en áreas urbanas se debe disponer de un mínimo de 9 a 15 metros cuadrados de espacio verde por habitante [15, p.3]. No obstante, se debe también tomar en cuenta que dentro de estas zonas urbanas denominadas áreas verdes existe gran porcentaje con muy poca o nula vegetación. Esta determinante se evalúa en el pilar ambiente y Paisaje.

Ambiente y Paisaje

Este pilar involucra tres atributos clave, *la resiliencia, lo biofílico y la diversidad vegetal* contemplando los componentes de la diversidad ambiental y diferentes elementos perceptuales de los sentidos no visuales promovidos desde el diseño biofílico. Desde la variable intangible de *la resiliencia* se incluyen siete indicadores: *purificación del aire, consumo de agua, aguas superficiales, consumo de energía, permeabilidad de la huella, manejo de suelos y manejo de residuos sólidos* (figura 8).

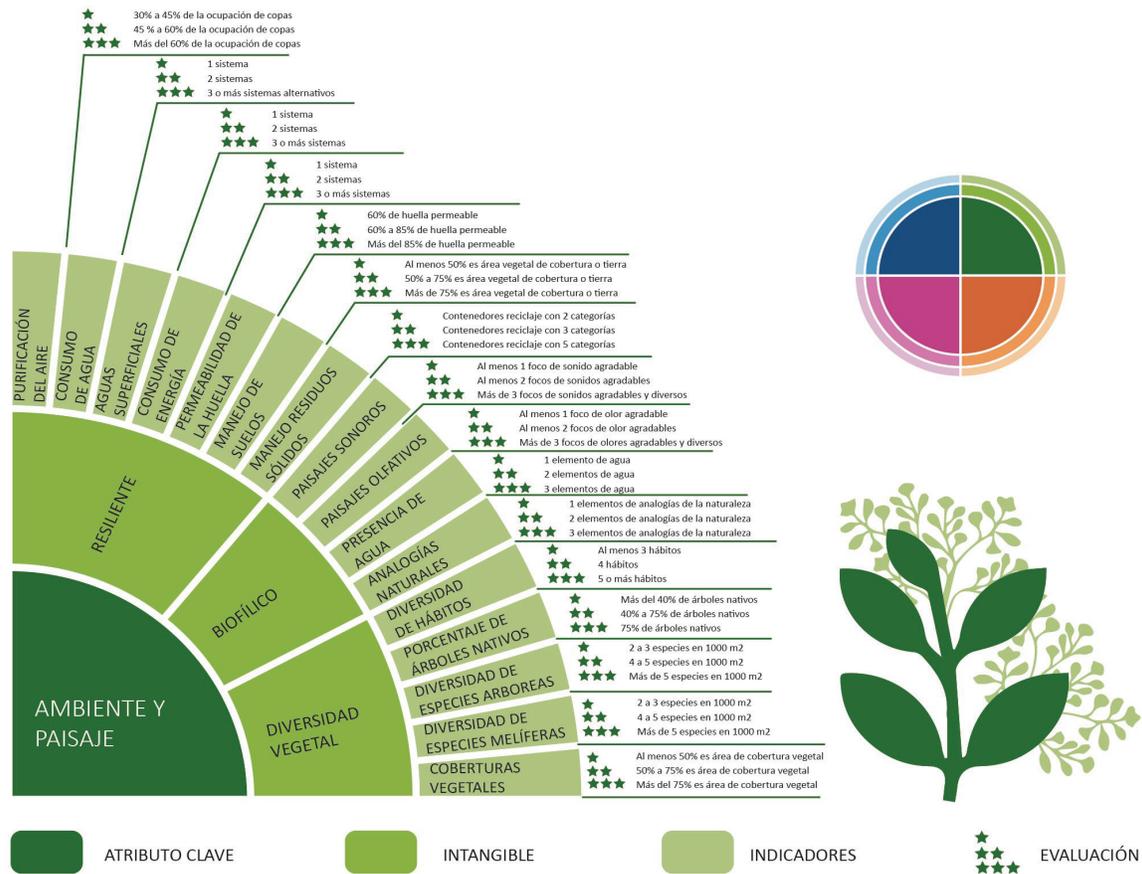


Figura 8. Diagrama de Conectividad socio ecológica y accesos. Fuente: elaboración propia. Proyecto: El diseño del paisaje urbano desde la diversidad social, cultural y ambiental del Conjunto del Paseo de las Damas en Costa Rica: caso de los Parques Nacional, España y Morazán, 2022. Montaje: Camila Núñez Picado, basado en “Project For Public Spaces”.

En contextos tropicales, donde la época lluviosa se caracteriza por fuertes aguaceros es fundamental que los espacios públicos urbanos puedan contemplar el manejo de las escorrentías. Es por esto, que uno de los criterios a evaluar es la presencia de sistemas que

permiten un manejo adecuado de las *aguas superficiales* para reducir la afectación de la erosión por escorrentías superficiales como por ejemplo bados, canales, lagunaje, piscinas de compensación, jardines pluviales, entre otros (cuadro 3).

Cuadro 3. Ambiente y Paisaje.

Intangible	Indicadores	Criterio
Resiliente	Purificación del aire	Valor derivado de CO2, polvo atrapado y metales pesados. Mayor presencia de especies que pueden atrapar el CO2 y polvo. Ocupación de copas versus infraestructura gris
	Consumo de agua	Presencia de sistemas alternativos de captación y riego para las zonas verdes u otros usos (P.E. tanques de almacenamiento, siembra de agua, reutilización de otras fuentes)
	Aguas superficiales	Presencia de sistemas que permiten un manejo adecuado de las aguas superficiales. Además se reduce la afectación de la erosión por escorrentías superficiales (P.E. bados, canales, lagunaje, piscinas de compensación, jardines pluviales)
	Consumo de energía	Utilización de sistemas alternativos para la producción y autoconsumo de energía eléctrica (P.E. captación solar, fuerza hidráulica, fuerza eólica, fuerza mecánica, biogás)
	Permeabilidad de la huella	Presencia de superficies permeables que permitan la infiltración de aguas superficiales (P.E. zonas verdes, áreas con piedrilla, adoquín, concreto permeable, pastos sintéticos, otros materiales permeables)
	Manejo suelos	Superficie natural permeable de suelos sin ningún elemento artificial, que permita la infiltración y el intercambio de gases.
	Manejo de residuos sólidos	Presencia de contenedores diferenciados para reciclaje
Biofílico	Paisajes sonoros	Diversidad de paisajes sonoros agradables producidos por elementos naturales o antrópicos. En un lapso de 10 min. (P.E. Grillos, aves, cuerpos de agua, niños jugando)
	Paisaje olfativos	Diversidad de paisajes olfativos producidos por elementos naturales o antrópicos (P.E. flores aromáticas, lluvia)
	Presencia de agua	Presencia de elementos con agua que permita verla, escucharla o tocarla (canales, fuentes, caídas de agua)
	Analogías naturales	Presencia de abstracciones sinuosas de la naturaleza en elementos no vivos (patrones, materiales, colores, formas, objetos, secuencias y presentes en la naturaleza)
Diversidad vegetal	Diversidad de hábitos	Presencia de los diferentes hábitos de plantas: árboles, palmas, arbustos, coberturas (hierbas), bejucos y epífitas
	Porcentaje de árboles nativos	Porcentaje de árboles nativos
	Diversidad de especies arbóreas	Número de especies arbóreas en 1000 m2
	Diversidad de especies melíferas que atraigan fauna	Número de especies melíferas en 1000 m2
	Coberturas vegetales	Porcentaje del área del parque destinada a cobertura vegetal (zonas verdes, hierbas bajas)

Con respecto al *manejo de los suelos* se contempló la superficie natural permeable de los mismos sin ningún elemento artificial, que permita la infiltración y el intercambio de gases. De esta forma, se otorgan: tres estrellas cuando más del 75% del espacio público se compone por área vegetal de coberturas o tierra, dos estrellas cuando corresponde del 50 al 75 por ciento, una estrella cuando al menos 50% del parque se compone por área vegetal de coberturas o tierra y no se otorga estrella si el área vegetal es inferior al 50%.

El segundo atributo intangible contempló algunos principios del diseño biofílico incluyendo cuatro indicadores: *paisajes sonoros*, *paisaje olfativo*, *presencia de agua* y *analogías naturales*. En cuanto a los criterios de evaluación del primer criterio, se contemplan sonidos agradables producidos por elementos naturales o antrópicos, en un lapso de 10 minutos, como por ejemplo el sonido de los grillos, aves, cuerpos de agua, niños jugando, entre otros. El criterio de *paisajes olfativos* involucra elementos naturales o antrópicos como flores aromáticas, frutos y lluvia.

Para poder evaluar la diversidad del espacio se incluyen como indicadores: *la diversidad de hábitos*, *porcentaje de árboles nativos*, *diversidad de especies arbóreas*, *diversidad de especies melíferas que atraigan la fauna* y *coberturas vegetales*. Para el primer indicador se evalúa la presencia de los diferentes hábitos de plantas: árboles, palmas, arbustos, coberturas (hierbas), bejucos y epífitas. En este último caso la puntuación máxima de tres estrellas se otorga a los espacios con cinco o más hábitos. Como ejemplos podemos citar el Parque España que entre su vegetación presenta palmas, árboles, arbustos, hierbas, enredaderas y epífitas que tendría 3 estrellas en contraposición con el Jardín de Paz que solo posee árboles, arbustos y hierbas.

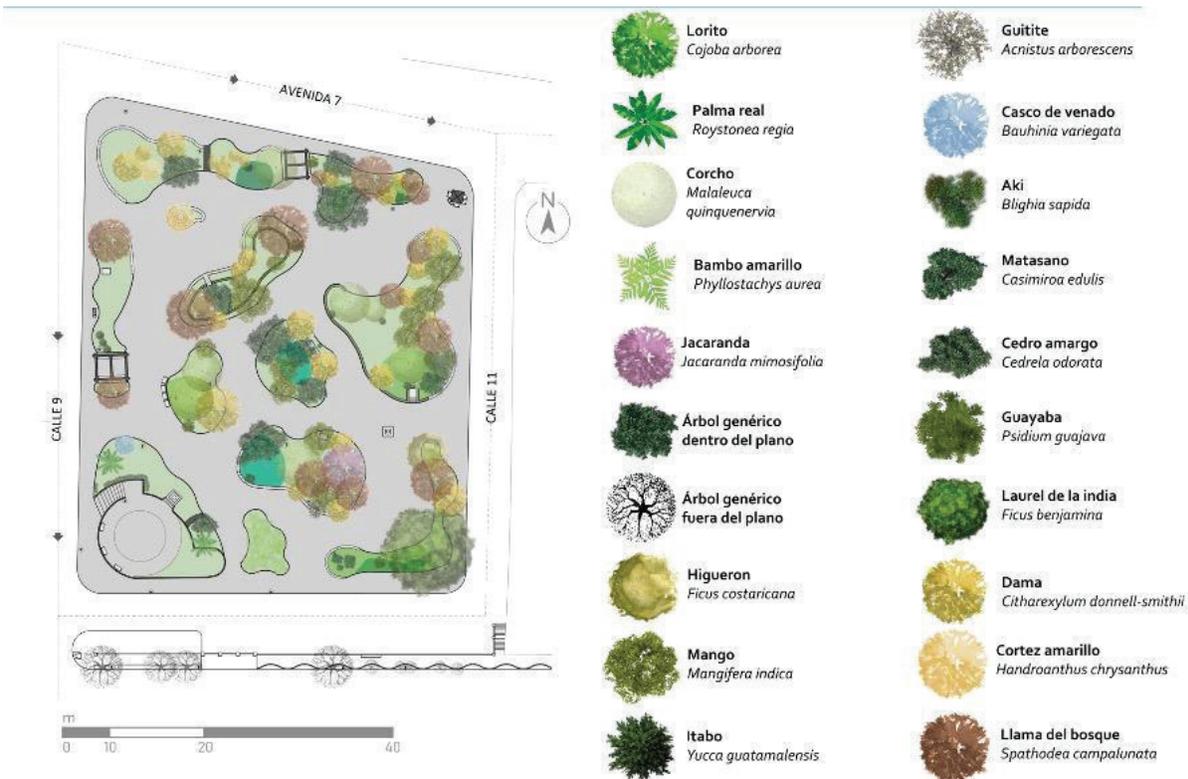


Figura 9. Mapa de especies arbóreas en Parque España. Fuente: [19]

Además, se contempla la diversidad de especies arbóreas en donde se otorgaron 3 estrellas en espacios públicos que tengan más de 5 especies arbóreas en 1000 m², dos estrellas con 4 a 5 y una estrella con 2 a 3 especies arbóreas en 1000 m². Por ejemplo, el parque España con 5186 m² presenta 25 especies diferentes de árboles en total, es decir un promedio de 4,8 por

cada 1000 m² por lo que se le otorga la calificación de dos estrellas (Figura 9), mientras que el Jardín de Paz de 2465 m² posee solo 5 especies de árboles, presentando 2,02 especies por 1000 m² por lo que la calificación sería de una estrella.

Sociabilidad, encuentro y actividades

Con respecto a esta dimensión se contemplaron tres atributos intangibles como lo son la *interacción amigable*, *diversidad social y comunidad* y *dinamismo*. Estos se subdividieron en doce indicadores con sus respectivos criterios de evaluación (Figura 10).

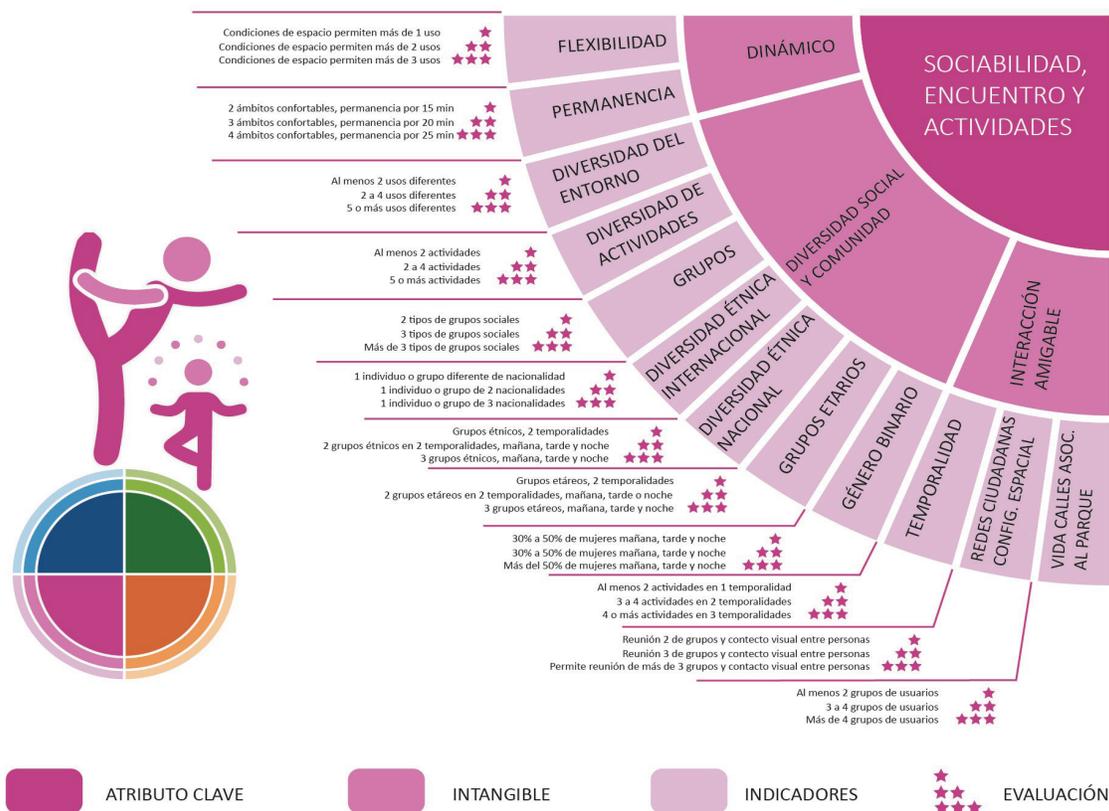


Figura 10. Diagrama Sociabilidad, encuentro y actividades. Fuente: elaboración propia.
 Proyecto: El diseño del paisaje urbano desde la diversidad social, cultural y ambiental del Conjunto del Paseo de las Damas en Costa Rica: caso de los Parques Nacional, España y Morazán, 2022. Montaje: Camila Núñez Picado, basado en “Project For Public Spaces”.

En cuanto al componente de *diversidad social y comunidad* se propusieron siete indicadores como lo son: *género binario*, *grupos etarios*, *diversidad étnica nacional*, *diversidad étnica internacional*, *grupos*, *diversidad actividades* y *diversidad del entorno*. Con respecto a la *diversidad étnica nacional*, el criterio fue visualizar la presencia de grupos o individuos que representen la diversidad étnica del país: indígena, mestizo, mulato, afro costarricense, asiático, entre otros (Cuadro 4). La evaluación de tres estrellas se otorga con la presencia de 3 grupos étnicos en la mañana, tarde y noche, dos estrellas con la presencia de 2 grupos étnicos en la mañana, tarde y noche o presencia de 3 grupos etarios en 2 temporalidades (mañana, tarde, y noche), y una estrella con presencia de grupos étnicos en 2 temporalidades (mañana, tarde,

y noche). En la Figura 11 se puede observar la celebración del día del Negro y la Cultura Afrodescendiente realizada en el Paseo de las Damas, en donde se realizaron diferentes desfiles exaltando el valor afro-costarricense.

Cuadro 4. Sociabilidad, encuentro y actividades.

Intangible	Indicadores	Criterio
Interacción amigable	Vida en las calles asociadas del parque	Mezcla de usuarios (turistas, trabajadores, estudiantes, vecinos, visitantes)
	Redes ciudadanas-configuración espacial	La configuración espacial incentiva la interacción social, asociación en grupos y visibilidad
	Temporalidad	Presenta actividad a lo largo del día: mañana, tarde y noche
Diversidad social y comunidad	Genero binario	Hay presencia de grupos o individuos que representan la diversidad de género heteronormativo
	Grupos etarios	Hay presencia de los diferentes grupos etarios: niños, adultos y adultos mayores
	Diversidad étnica nacional	Hay presencia de grupos o individuos que representen la diversidad étnica del país: indígena, mestizo, mulato, afro costarricense, asiático , etc.
	Diversidad étnica internacional	Hay presencia de grupos o individuos de diferentes nacionalidades
	Grupos	Diversidad de tipos de grupos: divididos en parejas, grupos de 3 a 5 personas, grupos de 5 a 8 personas, grupos de mas de 8 personas
	Diversidad actividades	Presenta diversidad en las actividades que se desarrollan en el espacio
	Diversidad del entorno	En los alrededores se dan usos y actividades diversas que atraen personas con variados intereses, es decir se estimulan mutuamente (P.E. bares, restaurantes, comercios, instituciones, viviendas, mercados)
Dinámico	Permanencia	Existen ámbitos confortables relacionados a las actividades en el parque que fomentan la permanencia del usuario (P.E. observación o interacción con las actividades)
	Flexibilidad	Permite la flexibilidad y transformación en el espacio para adaptarse a diversas actividades a diferentes escalas y en diferentes temporalidades. (P.E. conciertos, bicicletas, juegos)



Figura 11. Celebración del día del Negro y la Cultura Afrodescendiente.
Fuente: Laura Chaverri Flores, 28 de agosto 2022.

En cuanto al indicador grupos, se evalúa la presencia de diversidad los tipos de grupos según cantidad de personas: es decir, divididos en parejas, grupos de 3 a 5 personas, grupos de 5 a 8 personas, grupos de más de 8 personas. En este sentido, la calificación máxima se otorga cuando en el espacio público conviven más de 3 tipos de grupos sociales. Por ejemplo, en la Figura 12 un grupo de 4 personas realiza una actividad de fotografía, en un ámbito del parque Nacional, al mismo tiempo, coexisten parejas y tríos en el parque. Este ámbito en particular del puente con la laguna fomentan la permanencia del usuario, al ser un punto de contemplación del agua.



Figura 12. Toma de fotografías en el Parque Nacional. Fuente: Laura Chaverri Flores, 28 de agosto 2021.

Por otro lado, se espera que los espacios públicos sean flexibles permitiendo la transformación en el espacio para adaptarse a diversas actividades a diferentes escalas y en diferentes temporalidades como por ejemplo conciertos, juegos, comidas. De esta forma, las tres estrellas se otorgan cuando las condiciones del espacio permiten más de tres usos, dos estrellas cuando las condiciones permiten más de dos usos y una estrella más de un uso. Los espacios amplios

con sombra son ideales para generar nodos de reunión. En la Figura 13 se observa un espacio de este tipo del Parque Nacional alrededor del Monumento Nacional donde la gente aprovechó para bailar al ritmo de la música del grupo de salsa Son de Tiquicia en el festival Transitarte.



Figura 13. Transitarte en Parque Nacional. Fuente: Laura Chaverri Flores, 17 de marzo 2019.

Conclusiones

La herramienta expuesta contribuye al aporte de metodologías de análisis del espacio público con un enfoque transdisciplinario y orientado hacia la búsqueda de las diversidades socio-ecológicas en contextos urbanos tropicales. Además, es un aporte al faltante de conocimiento sobre el análisis y la promoción de la diversidad social, cultural y ambiental en los procesos de diseño del espacio público.

Con este trabajo se presenta una metodología en donde es posible evaluar de forma cuantitativa y cualitativa diferentes aspectos desde las dimensiones *Bienestar y percepción; Ambiente y paisaje; Conectividad socio ecológica y accesos y; Sociabilidad, encuentro y actividades*. De esta forma, se contemplan variables y criterios de evaluación tanto desde el ámbito socio cultural, de percepción, como ambiental y de resiliencia con el fin de potenciar ciudades más inclusivas, diversas, y conectadas. Esta herramienta representa un punto de partida para poder reflexionar sobre las fortalezas y debilidades de nuestros espacios públicos de la ciudad colaborando con los procesos de evaluación integral y de toma de decisión en las intervenciones de los espacios públicos.

Agradecimientos

Se extiende un cordial agradecimiento a la Vicerrectoría de Investigación del Instituto Tecnológico de Costa Rica por apoyar el proyecto “El diseño del paisaje urbano desde la diversidad social, cultural y ambiental del Conjunto del Paseo de las Damas en Costa Rica: Caso de los Parques Nacional, España y Morazán”. Asimismo, a los arquitectos Luis Fernando Solano Monge, Elena Badilla Alvarado y el estudiante de arquitectura de la UCR Luis Fuentes Condega, así como a los estudiantes del curso Composición Urbana II del primer semestre 2022 que acompañaron algunos procesos de trabajo colaborativo.

Se agradece a los asistentes de la investigación Camila Núñez Picado, Emmanuel Moreno Ureña, Marlon Schmeichel Araya Ramírez, José Antonio Montoya Madrigal, Valeria Arias Umaña, Christine Rubí Montero, Maricruz Ramírez Moreno, Paulina Morales Dobles, Raquel Alvarado

Brenes, Yulliana Ruiz Umaña, Brenda Villegas Gairaud, Marilyn Garita Ortega, Bryan Alvarado Salas, Daniel Meoño Zamora y Emmanuel Arias Leandro por su colaboración y compromiso con el proyecto de investigación. Además, se estima el apoyo de María Jesús Mata y Jonathan Rodríguez.

Finalmente, se extiende el agradecimiento a la Comisión de Investigación y Extensión de la Escuela de Arquitectura y Urbanismo del Instituto Tecnológico por impulsar la compilación de estos trabajos.

Referencias

- [1] B. C. Ivers, *Staging Urban Landscapes: The Action and Curation of Flexible Public Spaces*. Basel: Birkhauser, 2018.
- [2] M. Delgado, *El espacio público como ideología*. Madrid: Los libros de la Catarata, 2015.
- [3] World Health Organization, "Urban green spaces: a brief for action", 2017. [En línea] Disponible en: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/342289/Urban-Green-Spaces_EN_WHO_web3.pdf?ua=1 [05 de agosto del 2022].
- [4] M. C. Cedeño, "El cuerpo femenino en el espacio público urbano," *Zainak*, no. 36, pp. 325-341, 2013.
- [5] V. Tumelaire, *Femmes et espaces publics: donner de l'espace à l'égalité de genre: étude de littérature*. Bruxelles: Centre de Documentation sur la Politique de Genre d'Amazone, 2015.
- [6] J. Gehl y B. Svarre, *How to study public life*. Washington, DC: Island Press, 2013.
- [7] Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) y J. Gehl, *La Dimensión Humana en el Espacio Público: Recomendaciones para el Análisis y el Diseño*. Chile: MINVU, 2017.
- [8] Project for Public Spaces, "What Makes a Successful Place?," 2019. [En línea]. Disponible: <https://www.pps.org/article/grplacefeat?utm-medium=website&utm-source=archdaily.com> [07 de agosto del 2022].
- [9] C.O. Ryan, W.D. Browning, J.O. Clancy, S.L. Andrew y N.B. Kallianpurkar, "Biophilic Design Patterns: Emerging Nature-Based Parameters for Health and Well-Being in the Built Environment," *International Journal of Architectural Research*, vol. 8, no. 2, Jul., pp. 62-76, 2014. doi:10.26687/archnet-ijar.v8i2.436
- [10] T. Beatley, *Biophilic cities: integrating nature into urban design and planning*. Washington, DC: Island Press, 2011.
- [11] A. Reeve, C. Desha, D. Hargreaves y K. Hargroves, "Biophilic urbanism: contributions to holistic urban greening for urban renewal", *Smart and sustainable built environment*, vol. 4, no. 2, Sep., pp. 215-233, 2015. 10.1108/SASBE-11-2014-0057
- [12] W.D. Browning, C.O. Ryan y J.O. Clancy, *14 Patterns of Biophilic Design*. New York: Terrapin Bright Green, LLC, 2014.
- [13] L.A. Vélez, "Del parque urbano al parque sostenible. Bases conceptuales y analíticas para la evaluación de la sustentabilidad de parques urbanos," *Revista de geografía Norte Grande*, no. 43, Sep., pp. 31-49, 2009. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022009000200002>
- [14] L. Rivera, "Los parques urbanos como indicadores de calidad de vida, símbolos de bienestar y espacios de uso recreativo: una investigación en Bucaramanga (Colombia)," *Universidad & Empresa*, vol. 16, no. 27, pp. 207-229, 2014. doi: dx.doi.org/10.12804/rev.univ.empresa.27.2014.07
- [15] Municipalidad de San José, *Áreas verdes, deportivas y recreativas del cantón de San José*, Municipalidad de San Jose, 2014.
- [16] L. Chaverri, G. Chaves, L. Solano, K. Badilla, N. Corrales, S. Solera, C. Bolaños, L. Fuentes, R. Hidalgo y M. Barquero, *Propuesta de protección ambiental y desarrollo urbano paisajístico para Finca 3 Universidad de Costa Rica*. San José: Universidad de Costa Rica, 2017.
- [17] K. Lynch, *La imagen de la Ciudad*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2015.
- [18] J. Gehl, *La humanización del espacio urbano*. Barcelona: Reverté, 2010.
- [19] L. Chaverri, "Proceso de Diseño y Sintaxis actual del Parque España, Paseo de las Damas y el Jardín de Paz", *Gramática de Los Jardines: La Naturaleza culturalizada*. Costa Rica. R. de Andrade y L. Chaverri (coordinadores)2022.

Composición florística y diseño de espacios verdes del Parque Nacional. San José, Costa Rica

Floristic composition and green infrastructure designs in the National Park. San Jose, Costa Rica

Luis Guillermo Acosta-Vargas¹, Laura Chaverri-Flores², Rosa Elena Malavassi-Aguilar³, Francisco Javier Mojica-Mendieta⁴

Acosta-Vargas, L.G; Chaverri-Flores, L; Malavassi-Aguilar, R.E; Mojica-Mendieta, F.J. Composición florística y diseño de espacios verdes del Parque Nacional. San José, Costa Rica. *Tecnología en Marcha*. Vol. 36, número especial. Noviembre, 2023. Escuela de Arquitectura y Urbanismo. TEC. Pág. 103-116.

 <https://doi.org/10.18845/tm.v36i9.6961>

- 1 Escuela de Ingeniería Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: lacosta@itcr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0001-9378-266X>
- 2 Escuela de Arquitectura y Urbanismo, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: lauchaverri@itcr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0002-1939-1895>
- 3 Escuela de Arquitectura y Urbanismo, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: rmalavasi@itcr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0001-6051-1062>
- 4 Escuela de Ciencias Sociales, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: fmojica@itcr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0003-3462-5394>

Palabras clave

Arboricultura; diseño; infraestructura; especies exóticas; urbano.

Resumen

El crecimiento demográfico ha concentrado el 65% de la población en las ciudades, provocando el deterioro de los ecosistemas donde se ubican, y limitando el disfrute de su diversidad y servicios ecosistémicos. Dada la importancia de los espacios verdes dentro de las ciudades, se realizó el estudio de la composición florística del Parque Nacional (PN) y su relación con el contexto inmediato. El PN forma parte del conjunto del Paseo de Las Damas junto a los parques Morazán y España. Se censó la vegetación herbácea del parque y para los árboles se midió el diámetro, altura total, altura de copa y el diámetro de copa, y simultáneamente se levantaron los perfiles de las fachadas a los costados del parque. El PN tiene un diseño formal y se circunscribe en un rectángulo de 101 X 200 m para un área de 19270 m², y se encuentra delimitado por calles asfaltadas, mientras sus aceras presentan una mejor integración con el conjunto del parque. Se identificaron 131 especies de plantas pertenecientes a 55 familias botánicas, de las cuales el 58% son introducidas y a su vez las más abundantes con un 59%. Algunas de las especies introducidas son *Cupressus lusitanica* y *Casuarina equisetifolia*, que se mezclan con especies nativas como *Cedrela odorata*. Dentro de la composición arbustiva dominan las especies exóticas como *Duranta erecta*, *Schefflera* sp y *Rhododendron* sp, muchas de ellas utilizadas como setos acompañando muros y monumentos. Se determinó una ocupación de copas del 56% del área del parque que se concentra en el estrato medio con un 53% del total. Comparativamente, el PN comparte rasgos similares con los parques España y Morazán, sin embargo, por su mayor tamaño alberga una mayor diversidad y los servicios se ven aumentados. EL PN, constituye un reservorio de la diversidad del Valle Central, donde la gestión de este contribuirá a aumentar la conservación y una mayor y mejor prestación de servicios ecosistémicos.

Keywords

Arboriculture; design; infrastructure; exotic species; urban.

Abstract

Cities concentrated 65% world's population, causing ecosystem deterioration where they are located and limiting the enjoyment of their diversity and ecosystem services. Given the importance of green spaces within cities, we studied the National Park (NP) floristic composition and its relationship with the immediate context. The NP is part of the Paseo de las Damas complex together with the Morazán and España parks. The NP has a formal design and is circumscribed in a 101 X 200 m rectangle, with a total area of 19,270 m², and it is delimited by paved streets, while its sidewalks present a better integration with the park. We surveyed the herbs, and for trees, we measured their diameter, total height, crown height, and crown diameter. For infrastructure, we measured and drew the facades' profiles on the park's sides. We recorded 131 plant species belonging to 55 botanical families, of which 58% are introduced and the most abundant (59%). Some of the introduced species are *Cupressus lusitanica* and *Casuarina equisetifolia*, which are mixed with native species such as *Cedrela odorata*. Crown occupation reaches 56% of the park's area and is concentrated in the middle stratum with 53% of the total. Shrub composition is dominated by exotic species such as *Duranta erecta*, *Schefflera arboricola*, and *Rhododendron* sp., often used as hedges accompanying walls and monuments. Comparatively, the NP shares similar features with the España and Morazán parks; however, due to its larger size, it houses greater biodiversity, and the services are increased. The NP constitutes a reservoir of the Central Valley biodiversity, and management will contribute to improving conservation and a more significant and better provision of ecosystem services.

Introducción

El Valle Central de Costa Rica fue de las primeras áreas del país en ser deforestada para el cultivo del café y la urbanización, lo que provocó la pérdida de los bosques húmedos premontanos. Hoy en día, los bosques del Valle Central, especialmente en San José, están confinados a pequeños parches en los lechos de ríos donde aún se conservan elementos vegetales nativos [1].

Las áreas verdes dentro de la ciudad representan pequeños refugios para la flora y fauna. El Parque Nacional, es parte del conjunto de áreas verdes que unido a los Parques Morazán y España y el Jardín de Paz constituyen un bloque conectado por la Avenida 3. Sin embargo, los parques y aceras no constituyen por sí mismos relictos de los bosques que una vez existieron en el Valle Central, contrario a ello, gran parte de la flora que poseen fue introducida [2]. La introducción de especies vegetales al territorio nacional fue el resultado de los intercambios culturales durante el proceso de colonización, donde muchas especies se introdujeron para uso agrícola y ornamental [3].

En la década de 1890, gran parte de los recursos para la construcción y mantenimiento de los parques en San José, se destinaron a la creación del Parque Nacional y el eje del Paseo de las Damas, donde las élites pretendían asegurar su identidad cultural y económica [4]. El Parque Nacional se convirtió en uno de los espacios de poder más simbólicos, junto con el Monumento Nacional [4]. De esta forma, a pesar de ser uno de los países más biodiversos del mundo [5], el diseño de espacios verdes en San José ha invisibilizado la diversidad socioecológica y se han construido espacios públicos con predominancia de vegetación exótica y con trazados caracterizados por una fuerte domesticación de la naturaleza con una gran influencia europea [6]. No obstante, según las nuevas tendencias de conformación de espacios públicos, estos son inalienables del bioma en el cual se encuentran inscritos y su planificación puede ser abordado desde la biofilia [7], basándose no solo en el bienestar de los seres humanos sino de todos los organismos vivientes.

Dada la importancia de las áreas verdes dentro de las ciudades, en los últimos años se han dirigido una serie de esfuerzos para comprender la función que estas juegan dentro de las ciudades, como espacios para la investigación y la recreación. Es así como el estudio de la composición florística se centra en analizar la vegetación de los parques y sus implicaciones para la conservación de especies [8], [9], la prestación de servicios ecosistémicos [10], la mitigación de problemas sociales y el mejoramiento de la calidad de vida [11], el bienestar subjetivo de la población [12] y la necesidad de planificar las áreas verdes [8].

El objetivo de este artículo fue analizar el diseño y la composición florística del Parque Nacional. De esta forma, nos preguntamos, ¿cuál es el trazado actual y la composición florística del Parque Nacional? y ¿qué recomendaciones pueden proponerse para este espacio público, con respecto al fomento de la diversidad ambiental y su manejo?

Metodología

La metodología de este trabajo tuvo un componente transdisciplinario y colaborativo involucrando, la ingeniería forestal, el paisajismo, la arquitectura y la antropología enfocándose en el estudio del Parque Nacional y sus alrededores.

Descripción de los espacios

El Parque Nacional (PN) se ubica dentro de la Gran Área Metropolitana (GAM), en la ciudad de San José, Costa Rica, está bajo la administración de la Municipalidad de San José y se ubica en las coordenadas geográficas de referencia N 9° 56' 04.5" y O 84° 04' 15.11". Este espacio tiene una estrecha relación por conectividad con el Paseo de las Damas, el Parque España, el Jardín de Paz y el Parque Morazán.

El PN se encuentra a 1100 msnm, está dentro de la zona de vida bosque húmedo premontano y presenta una marcada estación seca entre los meses de diciembre a abril. Por su ubicación, sus bosques presentan rasgos propios de una flora de transición tanto a nivel altitudinal como latitudinal entre el norte y el sur del país donde se da un marcado gradiente húmedo [13], [14].

Descripción del inventario

El levantamiento de la flora se realizó entre julio y octubre de 2021, con revisiones en el 2022. Las plantas fueron identificadas y se clasificaron según su hábito en árboles, arbustos, palmas, hierbas y lianas. Para los árboles se midió el diámetro a 1,3 m de altura del suelo utilizando una cinta diamétrica, la altura total por medio de un hipsómetro Suunto y diámetro de copa o de fronda con cinta métrica. La información recopilada fue tabulada y analizada en MS Excel para obtener los datos de diversidad entendida como número de especies presentes en el sitio, abundancia que se refiere a la cantidad de individuos totales o por especie, y la cobertura de copas entendida como el área en metros cuadrados que ocupa la copa de cada árbol.

Análisis del diseño del parque y su relación con la vegetación

Se realizaron representaciones bidimensionales como mapas y elevaciones del PN para analizar la morfología y composición actual. Con respecto al análisis de diseño se levantaron las relaciones visuales, sendas peatonales, bordes limítrofes, ejes de simetría, formas geométricas y flujos viales. Adicionalmente, se calcularon los porcentajes de áreas pavimentadas y verdes, con el fin de conocer el nivel de permeabilidad del suelo.

Se realizaron perfiles urbanos con tres capas de análisis, los edificios de tercer plano, la vegetación asociada en segundo plano y la vegetación del parque en primer plano para poder comprender la relación del parque con su contexto inmediato. Además, se evaluaron las fachadas con respecto a las categorías del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) del Gobierno de Chile, con la colaboración de Gehl [7], en donde se construyeron otros aportes teóricos metodológicos propuestos por el grupo investigador para adaptarla al contexto en estudio. La clasificación fue la siguiente:

Fachada estimulante

Se encuentra constituida por pequeñas fachadas angostas (10 a 20 puertas por cada 100 metros) o espacio verde permeable. Presenta bordes con carácter y cambios de relieve; variedad en las funciones y transparencias incluyendo comercio y acceso público. Las funciones del edificio son visibles o incluso se extienden al exterior.

Fachada regular

Se encuentra constituida por fachadas amplias (5 a 10 puertas por cada 100 metros), bordes con poco carácter o detalles de interés. Algunos usos son pasivos o cerrados y presenta cierta conexión visual y transparencias hacia el exterior.

Fachada ciega

Posee fachadas uniformes compuestas por muros monótonos con pocas o ninguna puerta (0 a 2 puertas por cada 100 m sin atractivo visual, ni variación de funciones); así como unidades ciegas o pasivas.

Fachada vacía

Se compone por estacionamientos o lotes baldíos sin presencia de vegetación [6]. Por último, se realizó un proceso de interpretación de los resultados para plantear recomendaciones puntuales con base a los aspectos analizados.

Resultados

Diseño

El PN cuenta con un diseño formal y se circunscribe en un rectángulo de 200 por 101 metros, contando con un área total de 19270 m² (figura 1). Se encuentra drásticamente delimitado por la carretera de asfalto, mientras sus aceras presentan una mejor integración con el conjunto del parque, contando con un borde perimetral de área verde, arbolada en los bordes norte, sur y este. La composición geométrica posee un borde de zacate, seguido de la acera y un segundo borde vegetal antes de encontrar una senda más ancha de 5,5 metros que forma un rectángulo interno (figura 2). Dentro de este, yacen 38 islas, cuatro circulares y otras más irregulares con forma redondeada. En el centro del parque se encuentra un círculo de 37 m de diámetro donde se ubica el Monumento Nacional como punto central de la composición (figura 3), y lo rodean cuatro islas circulares con vegetación en donde el eje central funciona como eje de simetría.

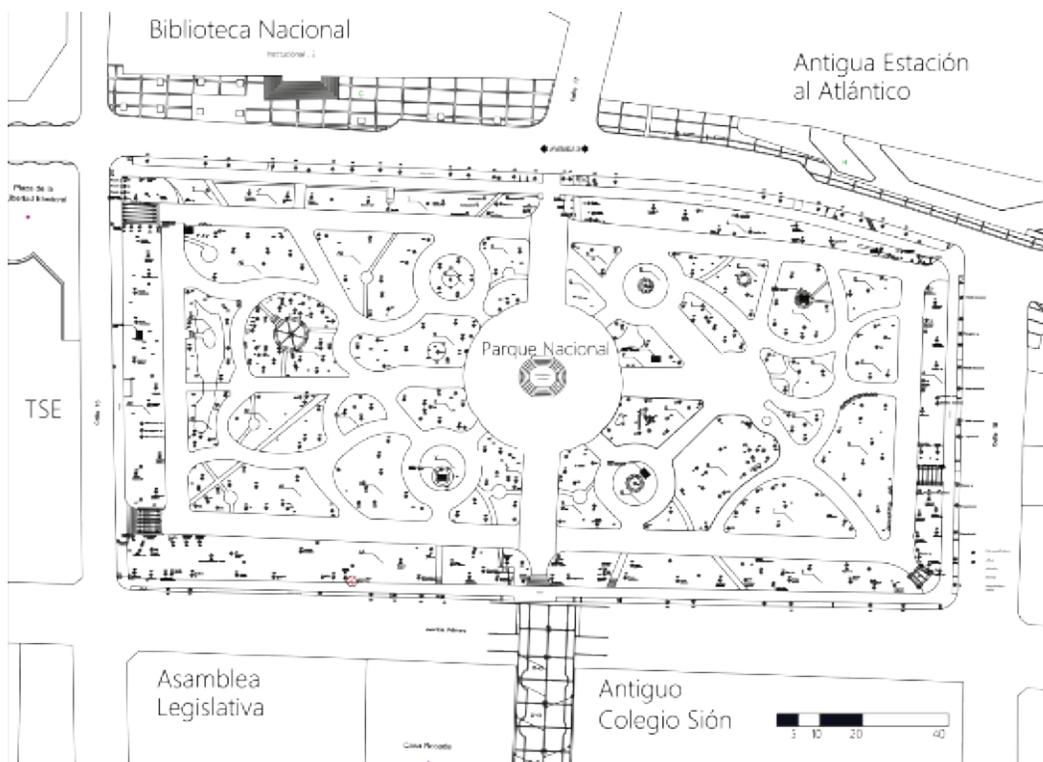


Figura 1. Planta de conjunto de Parque Nacional con contexto inmediato. Fuente: elaboración propia. Proyecto: El diseño del paisaje urbano desde la diversidad social, cultural y ambiental del Conjunto del Paseo de las Damas en Costa Rica: caso de los Parques Nacional, España y Morazán, 2022. Dibujo: Emmanuel Arias Leandro y Valeria Arias Umaña.



Figura 2. Foto aérea mostrando las franjas de zacate y sendas peatonales.
Fuente: Luis Solano Monge, 13 de diciembre 2022.



Figura 3. Explanada circular en centro de Parque Nacional. Fuente: Luis Solano Monge, 13 de diciembre 2022.

Composición y diversidad florística

El inventario de la flora del PN registró la existencia de 131 especies de plantas pertenecientes a 55 familias botánicas. Referente al origen de las especies, se determinó una dominancia de especies introducidas llegando al 58% de las especies registradas que de igual manera tiene mayor peso en la abundancia con un 59%, así las especies nativa representan el 42% y el 41% de la abundancia.

Las familias con mayor número de especies fueron Bignonaceae, Caesalpinaceae y Myrtaceae todas con siete especies, seguidamente hay 11 familias que reportan entre tres y seis especies (figura 4A); existen 40 familias con una o dos, siendo este un aporte a la diversidad del parque. En la representación de familias por tipo de hábito, los árboles determinaron 37 familias, de las cuales los más abundantes fueron Bignonaceae con 46, Meliaceae con 28 y Olacaceae con 26, Verbenaceae con 24 y Myrtaceae con 23 (figura 4B). En el hábito de arbustos, las especies se agrupan en 16 familias donde la familia Verbenaceae agrupa la mayor cantidad de individuos, en especial por el uso de *Duranta erecta* como arbustos individuales o como setos. Para hierbas y lianas se reportan 18 y cuatro familias respectivamente; y palmas (Arecaceae) con 40 individuos.

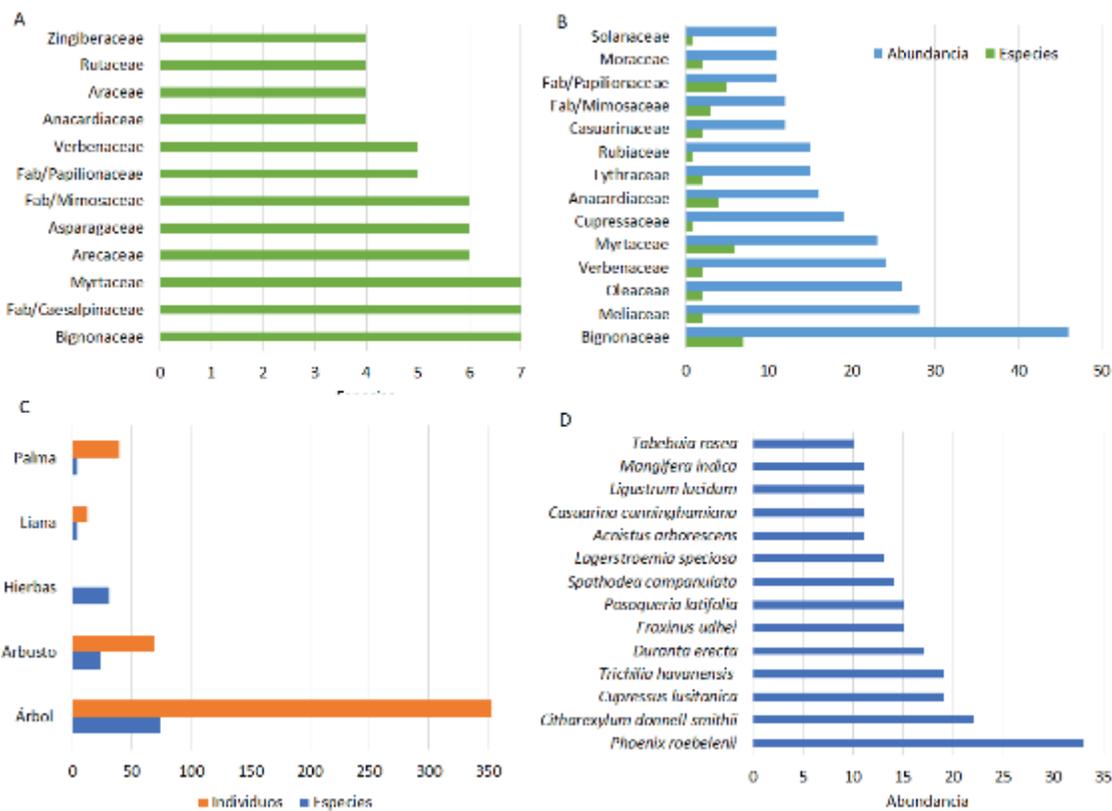


Figura 4. Hábitos y abundancia de especies vegetales en Parque Nacional A: Especies por familia para todos los hábitos, B. Número de especies y abundancia para las familias en el hábito arbóreo; C. Número de especies y número de individuos por hábito, D. Abundancia de las principales especies arbóreas.

A nivel de especies arbóreas y arbustivas con más de 10 individuos se reportan 14 especies, de ellas solo cinco son nativas *Citharexylum donnell-smithii*, *Trichilia havanensis*, *Posoqueria latifolia*, *Acnistus arborescens* y *Tabebuia rosea* con 22, 19, 15, 11 y 10 individuos respectivamente (figura 4D). Las restantes nueve son introducidas donde destacan la palma *Phoenix roebelenii* y el árbol *Cupressus lusitanica*. En los hábitos de árbol y arbusto, se identificaron 95 especies, de las cuales 33 reportaron un individuo y 20 dos individuos, estas especies vienen a contribuir a la diversidad del parque. Además, dentro de estas especies de baja abundancia se registraron *Dalbergia retusa* y *Myroxylon balsamum* declaradas en vías de extinción.

Caracterización del componente arbóreo: Cobertura y estratos

En el PN los árboles alcanzan hasta los 29 m de altura, dando paso a diferentes estratos. El estrato superior va de 20-29 metros y está compuesto por ocho especies entre ellas *Casuarina cunninghamiana*, *Cupressus lusitánica*, *Jacaranda mimosifolia*, *Melaleuca quinquenervia* y *Spathodea campanulata* especies que tienen la mayor ocupación de copa, todas introducidas y representan el 63% de especies del estrato superior. El estrato medio está constituido por 36 especies, de estas 30 son diferentes al estrato superior y con un 51% de especies introducidas (Figura 5A); dentro de las más representativas de este estrato están *Cedrela odorata*, *Cojoba arborea*, *Cupressus lusitánica*, *Ficus jimenezii*, *Fraxinus udhei* y *Spathodea campanulata*. En el estrato bajo se registraron 58 especies arbóreas de la cuales 35 son propias de este estrato; adicionalmente se suma todo el componente arbustivo constituido por 24 taxones. Las especies más representativas en el estrato bajo están *Citharexylum donnell-smithii*, *Lagerstroemia speciosa*, *Tabebuia rosea* y *Trichilia havanensis*, y el porcentaje de especies introducidas alcanza el 48%, siendo el estrato bajo donde se da la mayor representación de especies nativas, que en buena parte corresponde por la sustitución de árboles.

La cobertura de copas de árboles, arbustos y palmas suman 10 697 m², correspondiente a cerca del 56% del área del parque, dejando así espacios abiertos en el dosel que permiten el ingreso de luz al estrato bajo permitiendo mantener el césped (figura 3). La cobertura de las copas se concentra principalmente en el estrato medio (figura 5B) con 5685 m² que representa un 53% de la ocupación de copas, el segundo estrato de mayor cobertura es el bajo con un 30%.

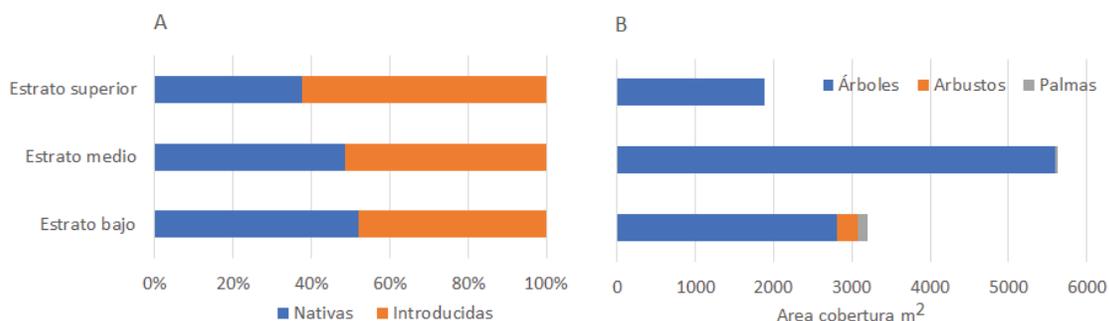


Figura 5. A. Distribución porcentual de especies nativas y exóticas por estratos de altura, B. Cobertura de copas por estrato de alturas del Parque Nacional.

Algunas especies nativas de importancia como punto focal son el Poro poró, que además aporta un color estacional llamativo (figura 6A y 6B) y el lorito que por su sombra funciona como un nodo de actividades (figura 7).



Figura 6. Árbol Poró Poró. Fuente: Laura Chaverri Flores, 18 de marzo 2022.



Figura 7. Árbol de lorito en festival Transitarte. Fuente: Laura Chaverri Flores, 17 de marzo 2019.

Relación del Parque con el contexto inmediato

El parque como espacio domesticado por la jardinería, sigue ciertos patrones de distribución en el espacio público. Para el PN la distribución de las especies hacia su interior tiende a ser aleatoria, con excepciones de algunas islas donde hay agrupaciones de algunas especies como

Casuarina equisetifolia, *Fraxinus udhei* y *Posoqueria latifolia*. De manera similar, la distribución de las especies presenta ciertos patrones o preferencias por algunos árboles, dando paso a un mayor uso, y que se reflejan dentro de los perfiles de las diferentes fachadas.

Con respecto al análisis del Perfil Sur, se considera que es una fachada estimulante el paso al bulevar que, a pesar de contar con palmas exóticas de poca sombra, produce un efecto de continuidad con el parque. Los edificios de la Casa Rosada, Asamblea Legislativa y Colegio Sion se categorizan como fachada regular; los muros del Antiguo Colegio Sión y la nueva Asamblea como fachada ciega al ser muros monótonos con pocas o ninguna puerta, y al inicio del perfil se identifica una fachada vacía correspondiente a un parqueo. Con respecto a la vegetación no se encontró un patrón de composición uniforme, sino un ritmo de árboles aislados diversos y parejas de árboles a 4 m de distancia aproximadamente, y en el caso de las aceras, se presentó una preferencia por el uso de árboles de *Ligustrum lucidum* (trueno), que se combinan con árboles del costado del parque como *Cedrela odorata*, *Cupressus lusitanica*, *Mangifera indica*, *Spathodea campanulata*, entre otros (figura 8).

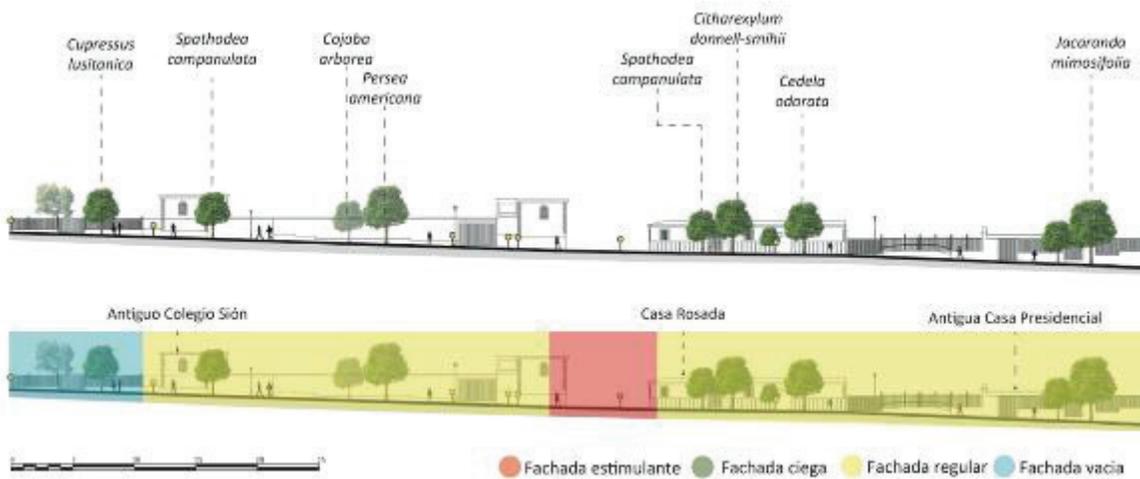


Figura 8. Perfil urbano Sur del Parque Nacional. Fuente: elaboración propia. Proyecto: El diseño del paisaje urbano desde la diversidad social, cultural y ambiental del Conjunto del Paseo de las Damas en Costa Rica: caso de los Parques Nacional, España y Morazán, 2022. Montaje: José Antonio Montoya Madrigal basado en el trabajo de Sistemas Espaciales, Ambientales y Arquitectónicos II de Diana Carolina Alfaro Navarro, Oswaldo Gabriel Fuentes León, Alonso Gonzáles Avalos, José Antonio Montoya Madrigal, Emmanuel Elías Moreno Ureña y Oscar Johan Solano Jiménez.

En cuanto al análisis de fachadas del Perfil Este, se denota una fachada estimulante con el edificio histórico de influencia art deco que funciona como hostel y restaurante, seguido de una fachada regular con el hostel Casa del Parque, y casi la mitad del perfil se categoriza como fachada vacía con dos parqueos de uso público y gubernamental. Con respecto a la composición florística del borde del parque predominan la especie nativa *Trichilia havanensis* (Uruca) con cuatro ejemplares y la especie introducida *Lagerstroemia speciosa* (orgullo de la india; figura 9).

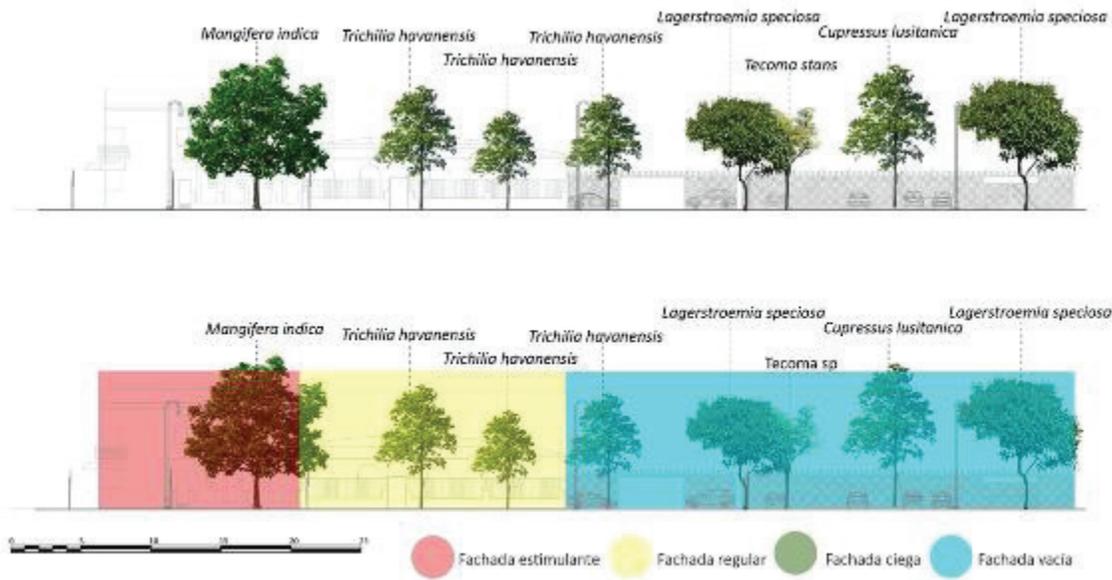


Figura 9. Perfil urbano este del Parque Nacional. Fuente: elaboración propia, Fuente: elaboración propia.
 Proyecto: El diseño del paisaje urbano desde la diversidad social, cultural y ambiental del Conjunto del Paseo de las Damas en Costa Rica: caso de los Parques Nacional, España y Morazán, 2022. Montaje: Christine Rubí Montero basado en en el trabajo de Sitios y Monumentos del Patrimonio histórico arquitectónico, social y cultural de José Edgar Badilla López, María Fernanda Gutiérrez, Valeska González Campos y María Jesús Mata Obando.

El perfil interno muestra una composición florística variada (figura 10) con de árboles de gran presencia de hasta 22 m de altura de *Cupressus lusitanica* (ciprés), *Mangifera indica* (mango), *Spathodea campanulata* (llama del bosque) y *Citharexylum donnell-smithii* (dama) que transforman el centro del parque en un ambiente fresco y agradable; y en donde sobresale el Monumento Nacional. Se denota la ubicación de bancas verdes tradicionales para dos personas en dirección al eje de simetría, así como luminarias tipo farol.



Figura 10. Perfil interno del Parque Nacional. Proyecto: El diseño del paisaje urbano desde la diversidad social, cultural y ambiental del Conjunto del Paseo de las Damas en Costa Rica: caso de los Parques Nacional, España y Morazán, 2022. Montaje: José Antonio Montoya Madrigal basado en el trabajo de Sistemas Espaciales, Ambientales y Arquitectónicos II de Diana Carolina Alfaro Navarro, Oswaldo Gabriel Fuentes León, Alonso González Avalos, José Antonio Montoya Madrigal, Emmanuel Elías Moreno Ureña y Oscar Johan Solano Jiménez.

Conclusiones y recomendaciones

La comprensión del diseño y de la composición florística del parque Nacional contribuye al diagnóstico de este espacio público desde la diversidad biológica, facilitando la propuesta de recomendaciones para el diseño de espacios públicos en dicho contexto o similares.

Se recomienda incorporar diferentes hábitos de plantas con flora del bosque premontano húmedo para poder atraer la fauna nativa, en especial aves, ya que, se evidencia una gran cantidad de especies introducidas sobre todo en el uso de coberturas. Adicionalmente, se debe mejorar la rotulación de las especies para la educación de la comunidad, ya que, la rotulación anterior está en mal estado y no permite leerse. Esta podría incorporar información como el uso, su importancia ecológica, la distribución y su origen.

Con respecto al contexto inmediato, se vuelve transcendental para la apropiación del espacio, generar un cambio de uso para las fachadas vacías e incentivar pequeños comercios como restaurantes o sodas que se abran hacia el parque. Además, teniendo el parque por su tamaño una cobertura vegetal considerable en la trama urbana es imperante generar conectividades con otros espacios verdes por medio de la infraestructura verde, aprovechando los corredores paisajísticos como el Paseo de las Damas y el Bulevar Ricardo Jiménez y generando una conexión biológica con el Jardín Botánico Simón Bolívar y el río Torres.

En el manejo del arbolado, las principales recomendaciones que sedan son: cambiar el método de corta de césped alrededor de los árboles, principalmente en árboles jóvenes ya que con el sistema mecánico por medio de motoguadaña están anillando constantemente los árboles, lo cual afecta su crecimiento, salud y sobrevivencia (figura 11A). En el tema de árboles, algunos de ellos tienen problemas fitosanitarios, en especial en *Casuarina cunninghamiana* que presenta exudados y muerte de copas (figura 11B).

Se recomienda sustituir los árboles de *Spathodea campanulata* (Llama del bosque), tanto por el deterioro mostrado, así como por su papel antagónico con la conservación de las abejas y otros insectos por la toxicidad de su néctar [15] y con el programa de ciudad amigable con las abejas emprendido por la Municipalidad de San José. Para ello, se requiere de sustituciones planificadas y ejecutadas en el tiempo.



Figura 11. A. problemas de anillamiento por el uso de motoguadañas en árboles jóvenes; B. Exudados en la base de árbol de *Casuarina cunninghamiana*, C. Árbol de *Casuarina cunninghamiana* con mortalidad de copa. Fuente: Luis Guillermo Acosta Vargas.

Agradecimientos

A la Vicerrectoría de Investigación del Instituto Tecnológico de Costa Rica por brindar los recursos para el proyecto “El diseño del paisaje urbano desde la diversidad social, cultural y ambiental del Conjunto del Paseo de las Damas en Costa Rica: Caso de los Parques Nacional, España y Morazán”.

A la Municipalidad de San José por su anuencia y colaboración con el proyecto.

A los asistentes del proyecto de investigación Maricruz Ramírez Moreno, Paulina Morales Dobles, Raquel Alvarado Brenes, Yulliana Ruiz Umaña, Carlos Gómez Vásquez, Brenda Villegas Gairaud, Marilyn Garita Ortega, Emmanuel Moreno Ureña, Marlon Schmeichel Araya Ramírez, Maikol Badilla López, José Antonio Montoya Madrigal, Valeria Arias Umaña, Christine Rubí Montero, Emmanuel Arias Leandro y Camila Núñez Picado del proyecto de investigación del Instituto Tecnológico. A los estudiantes del Curso Sitios y Monumentos del Patrimonio histórico arquitectónico, social y cultural del primer semestre 2022: Edgar Badilla López, María Fernanda Gutiérrez, Valeska González Campos y María Jesús Mata Obando. A los estudiantes del Curso Sistemas Espaciales, Ambientales y Arquitectónicos II del segundo semestre 2022: Diana Carolina Alfaro Navarro, Oswaldo Gabriel Fuentes León, Alonso Gonzáles Avalos, José Antonio Montoya Madrigal, Emmanuel Elías Moreno Ureña y Oscar Johan Solano Jiménez.

Además, a la Comisión de Investigación y Extensión de la Escuela de Arquitectura y Urbanismo del ITCR por impulsar la compilación de estos trabajos.

Referencias

- [1] Q. Jiménez M y E. Carrillo J, «The Central Pacific Seasonal Forests of Puntarenas and the Central Valley», en *Costa Rican Ecosystems*, M. Kappelle, Ed. University of Chicago Press, 2016.
- [2] L. G. Acosta-Vargas, «Vegetación culturalizada de los parques de San José, Costa Rica: Análisis de los espacios públicos Parque España, Jardín de Paz y Paseo de Las Damas», en *Gramática de Los Jardines: La Naturaleza culturalizada*, R. de Andrade y L. Chaverri-Flores, Eds. Costa Rica, 2022.
- [3] A. Anderson, «Recomendaciones para el manejo de arbolado de San José», San José, Costa Rica, Técnico, 1921.
- [4] F. Q. Quesada Avendaño, *La modernización entre cafetales: San José, Costa Rica, 1880-1930*. Editorial de la universidad de Costa Rica, 2011.
- [5] V. Obando Acuña, *Biodiversidad en Costa Rica*. Editorial INBio, 2002.
- [6] L. Chaverri-Flores, «Proceso de Diseño y Sintaxis actual del Parque España, Paseo de las Damas y el Jardín de Paz», en *Gramática de Los Jardines: La Naturaleza culturalizada*, R. de Andrade y L. Chaverri-Flores, Eds. Costa Rica, 2022.
- [7] Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) y J. Gehl, «La dimensión humana en el espacio público: recomendaciones para el análisis y el diseño», 2017.
- [8] E. Alanís, J. Jiménez, A. Mora-Olivo, P. Canizalez, y L. Rocha, «Estructura y composición del arbolado urbano de un campus universitario del noreste de México», *Rev. Iberoam. Cienc.*, vol. 1, n.º 7, Art. n.º 7, 2014.
- [9] P. Canizales Velázquez, E. Alanís Rodríguez, V. A. Holguín Estrada, S. García García, y A. Collantes Chávez Costa, «Caracterización del arbolado urbano de la ciudad de Montemorelos, Nuevo León», *Rev. Mex. Cienc. For.*, vol. 11, n.º 62, Art. n.º 62, oct. 2020, doi: 10.29298/rmcf.v11i62.768.
- [10] F. A. Ortiz Núñez, «Servicios ecosistémicos y gestión del arbolado urbano en Santo Domingo, República Dominicana», PhD Thesis, CATIE, Turrialba (Costa Rica), 2020.
- [11] A. Peña-Morales, «Áreas verdes como medio para mejorar la calidad de vida del ser humano», 2020.
- [12] A. Vargas y P. Roldán, «Ni muy cerca ni muy lejos: parques urbanos y bienestar subjetivo en la ciudad de Barranquilla, Colombia», *Lect. Econ.*, n.º 88, pp. 183-205, jun. 2018, doi: 10.17533/udea.le.n88a06.
- [13] Q. Jiménez M y E. Carrillo J, «The Central Pacific Seasonal Forests of Puntarenas and the Central Valley», en *Costa Rican Ecosystems*, M. Kappelle, Ed. University of Chicago Press, 2016.

- [14] N. Zamora, B. H. Hammel, y M. H. Grayum, «Vegetación», *Manual de Plantas de Costa Rica*, vol. 1, 8 vols. pp. 91-216, 2004.
- [15] F. E. Ayala, «Mortalidad de la entomofauna causada por el tulipanero africano (*Spathodea campanulata*) en un área verde de la ciudad de Corrientes, Argentina: bases de conocimiento para la regulación de su cultivo y comercialización», 2021.

Tres formatos de didáctica multi- metodológica aplicada al urbanismo

Three formats of multi-methodological teaching applied to urban planning

Tomás Martínez-Baldares¹, Erick Calderón-Acuña²

Martínez-Baldares, T; Calderón-Acuña, E. Tres formatos de didáctica multi-metodológica aplicada al urbanismo. *Tecnología en Marcha*. Vol. 36, número especial. Noviembre, 2023. Escuela de Arquitectura y Urbanismo. TEC. Pág. 117-131.

 <https://doi.org/10.18845/tm.v36i9.6962>

- 1 Escuela de Arquitectura y Urbanismo. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: tmartinez@itcr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0001-7467-4356>
- 2 Escuela de Arquitectura y Urbanismo. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: erick.calderon@itcr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0002-5101-9591>

Palabras clave

Planificación urbana; diseño urbano; práctica pedagógica; formación dual; multimetodología.

Resumen

La práctica y aprendizaje activo son procesos claves en el último ciclo de formación del arquitecto. Este artículo documenta un esquema metodológico para hacer efectivo el vínculo con instituciones de gobierno que permiten espacios de aplicación práctica de los temas formativos más importantes en la materia. Este artículo muestra los resultados y la metodología desarrollada en tres modalidades diferentes y con tres casos aplicados: práctica profesional de vinculación, trabajo final de graduación y docencia.

Cada uno de los tres formatos aluden a un caso específico que logró desarrollarse con éxito en un ámbito institucional. El proceso identificó tres dificultades claves: la pertinencia y alineación con la propuesta política, la identificación del interlocutor o enlace, y la facilidad de acceder al territorio y a la información sobre el mismo. A partir de estas se diseñó una propuesta para solventar dichas barreras y construir un proceso fluido con mecanismo de interacción constantes. El resultado puede impactar positivamente en la forma de lograr una formación dual, efectiva y lo más cercana al ejercicio profesional.

Keywords

Urban planning; urban design; pedagogical practice; dual training; multimethodology.

Abstract

Practice and active learning are key processes in the last cycle of training of the architect. This article documents a methodological scheme to make effective the link with government institutions that allow spaces for the practical application of training most important topics. This article presents the methodology developed in three different modalities with three applied cases: professional practice, final graduation project and teaching.

Each of the three formats allude to a specific case that was successfully developed in an institutional setting.

The process identified three key difficulties: the relevance and alignment with the political proposal, the identification of the interlocutor or link, and the ease of accessing the territory and information about it. From these, a proposal was designed to solve these barriers and build a fluid process with a constant interaction mechanism. The result can have a positive impact on the way of achieving a dual, effective training that is closest to professional practice.

Introducción

La formación del arquitecto y de las materias de práctica urbanística contemplan la particularidad de que su objetivo final tiene una función práctica, vivencial y cotidiana. Se incide en el hábitat y la vida de las personas, su entorno, sus espacios de actividad, desempeño, convivencia y desarrollo. Implica por lo tanto una alta capacidad de articular conocimientos propios de diversas disciplinas que no puede ser catalogado solamente como arte, ciencia o tecnología, sino que contempla un área muy específica dentro del campo de lo proyectual. [1]. Esto demanda análisis y recursos metodológicos que faciliten el proceso dentro de la didáctica.

Indica Heidegger que “La esencia del construir es el dejar hábitat. La consumación de la esencia del construir es erigir lugares por medio del ensamblamiento de sus espacios” [2]. Y efectivamente esto deja ver como la formación del arquitecto en materia urbana no puede ser únicamente teórica, se enfrenta a que la disciplina como tal reúne una serie de características que la hacen requerir de la simulación, de la práctica, del ejercicio activo y real, de la actividad controlada y guiada por los profesores y tutores y de la posibilidad de acompañar a profesionales guía en el desarrollo de sus prácticas y decisiones de trabajo.

En particular las materias asociadas al diseño urbano, urbanismo y planificación territorial han sufrido importantes demandas en el contexto de una urbanización acelerada en la que la población urbana mundial pasaría del 56 % en 2021 a casi el 70 % a mediados de siglo, según estimaciones de la ONU -HABITAT [3]. En el caso de Costa Rica los datos censales y estudios del Banco Mundial demuestran que en el contexto centroamericano Costa Rica es el país con la mayor proporción de población en la zona urbana, con el 75% [4].

La formación del arquitecto en sus requerimientos actuales que establece la Unión Internacional de Arquitectos (UCI) junto con el Programa de las Naciones Unidas para la Educación (UNESCO) identifica la urgencia de que los programas académicos contengan la flexibilidad y adaptación de metodologías de trabajo para tener la capacidad de incidir y adaptarse a los requerimientos y desafíos que surgen en un ámbito de acelerada urbanización, agotamiento de los entornos existentes, una grave escasez de vivienda, servicios urbanos e infraestructura social [4]

Es por esta razón que una de las dificultades de la didáctica urbana es pasar de la teoría a la práctica y hacerlo con actividades sustantivas y que tengan verdadero impacto social. Además, considerando que es una materia que requiere multidisciplinariedad, mucho trabajo de campo y observación y finalmente la necesidad de ejercicios actuales y reveladores que faciliten el descubrimiento de la práctica urbanística.

En la malla curricular el último ciclo corresponde a un tercer nivel denominado “Bloque Avanzado” el cual abarca del noveno al décimo semestre. Esta denominación se da considerando que “Debe marcar la conclusión con éxito de la formación del arquitecto, de acuerdo al Perfil de salida curricular que define el programa, con seguimiento pedagógico al más alto nivel, asociado a un enfoque flexible de las estructuras y del contenido del plan de estudios, dominando los conocimientos y competencias profesionales en la integración de los ámbitos del diseño arquitectónico, la planificación urbana territorial, la coordinación multidisciplinaria y la ejecución de los proyectos”. [5]

Plan de estudios de la Carrera de Arquitectura
 605(bach) / 606(lic) Total de créditos= 173 / Total de cursos: 60
 Revisado el marzo 2022

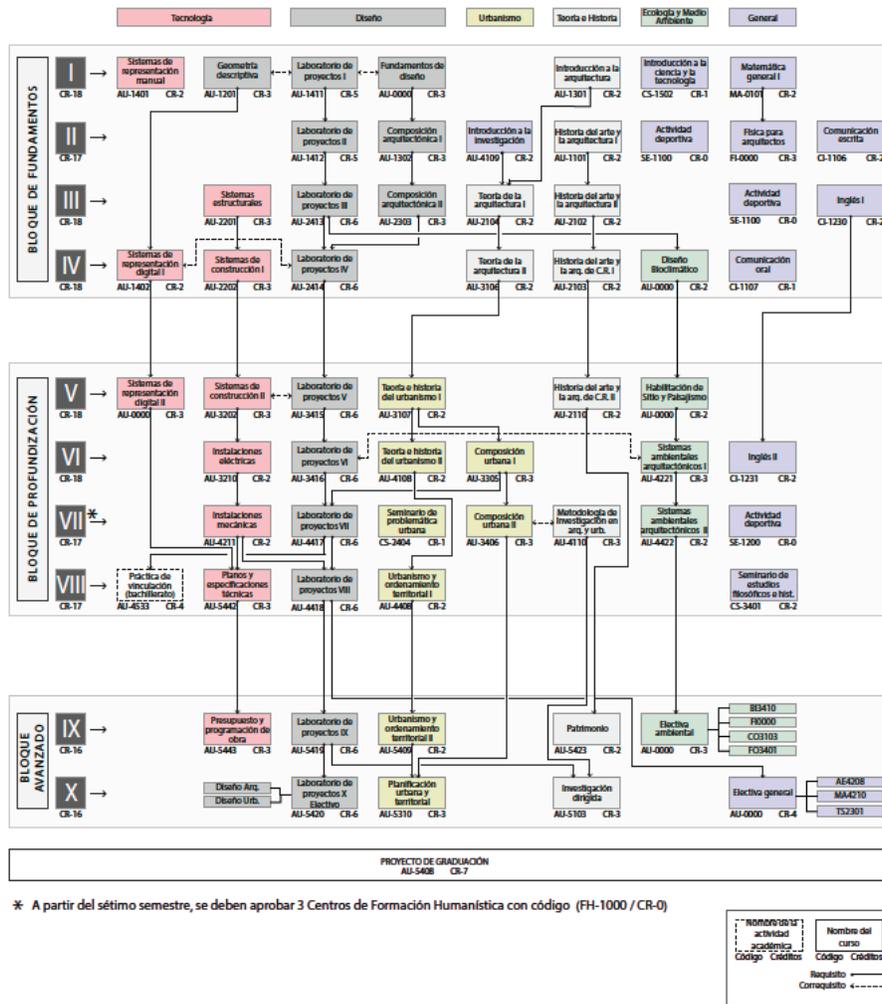


Ilustración 3: Diagrama de la actualización del Plan de Estudios

Figura 1. Plan de Estudios con el bloque demostrativo resaltado. Fuente: [EAU 2017].

A pesar de esta clara descripción no resulta siempre fácil o efectivo vincular dentro de un ejercicio de docencia o práctica a instituciones de gobierno que logren un proceso efectivo y sobre todo compartido y concertado desde los objetivos formativos el desarrollo de proyectos con efectivo impacto por su ejecución.

Si no hay de por medio una experiencia directa, participativa y satisfactoria en la implementación y desarrollo de procesos metodológicos asociados al diseño o planificación urbana el estudiante puede egresarse o graduarse con un sentimiento de inseguridad o con una formación carente de facilitar el desenvolvimiento en entornos laborales reales y con proyectos reales.

Dentro del plan 2021-2025 de CONARE también se establece el eje estratégico de regionalización que indica como Acción para el logro: “Coordinar e implementar acciones conjuntas con las municipalidades y organizaciones locales por medio de consultas periódicas para determinar necesidades en las regiones en las cuales las universidades puedan incidir” [6]. En este sentido es justamente lo que se formuló es una acción que permite alinear la didáctica de diseño proyectual a escala territorial y a su vez generar un resultado de valor para el municipio.

Tomando en cuenta que durante la Administración Alvarado Quesada 2018-2022 dos de los profesores, autores de este artículo asumieron funciones como presidente ejecutivo del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo INVU el arquitecto Tomás Martínez Baldares y en el segundo caso como Director de Urbanismo y Vivienda el arquitecto Erick Calderón Acuña, se encontró la posibilidad idónea de establecer una metodología de trabajo conjunta para cada una de las modalidades : docencia, práctica de vinculación y trabajo final de graduación.

Materiales y métodos

El documento marco de referencia desarrollado por el Programa de las Naciones Unidas para la Educación (UNESCO) y la Unión Internacional de Arquitectos (UIA) en su última edición identifican entre las habilidades claves a formar:

4.3 Capacidad para trabajar en colaboración con otros arquitectos y miembros de equipos interdisciplinarios [4]

Dentro del nuevo modelo del TEC se promueve también un enfoque pedagógico multimetodológico como metodología posible para apoyar y suscitar el desarrollo cognitivo del pensamiento. El artículo 13 indica:

d. Metodología de inmersión laboral, en los talleres, laboratorios, campos y otros espacios, tanto propios de las carreras y programas de la institución, como en los de las empresas e instituciones públicas y privadas, nacionales e internacionales.

En general se planteó un modelo de aprendizaje basado en el estudiante, en una retroalimentación constante que acompaña su trabajo, así como en la simulación o desarrollo aplicado, y en la inserción laboral. [7]

Se parte entonces de confrontar las necesidades planteadas ante CONARE por la institucionalidad y las posibilidades de apoyo a las mismas. Así se identifica que existiendo tres formatos de trabajo cada uno puede traer asociada una estrategia dirigida a fortalecer un modelo de trabajo constructivista en donde el aprendizaje en el contexto de proyectos en proceso de implementación es posible. [8].

En el caso del modelo de desarrollo a través de la docencia en los cursos se han utilizado el curso de Urbanismo y Ordenamiento Territorial III que cuenta con un componente práctico y donde se imparte el uso de metodologías de escala territorial para el desarrollo de todo el proceso proyectual desde el planteamiento del problema hasta la propuesta de diseño.

Se expone a continuación la estrategia identificada para cada modalidad empezando por la docencia en los cursos de Composición urbana y Urbanismo y Ordenamiento Territorial III.

Cuadro 1. Tabla de recursos para la práctica del urbanismo y su estrategia.

Modalidad	Características	Barreras / Riesgos	Estrategia y Contraparte	Condición
Curso de carrera (Municipalidad de Jiménez) II Semestre 2022	Desarrollo durante las 16 semanas de ciclo lectivo semestral en el que se imparte el curso y se permite retroalimentación de equipo y seguimiento más directo de los profesores.	El estudiante aún no ha concluido la matriz curricular	-Juego de roles “Empresas Consultoras” -Visita guiada a campo -Exposición orientadora de la institución sobre necesidades y problemas a resolver - Calendarizar productos parciales - Exposición a la institución y comunidad.	En proceso falta entrega de resultado final
Práctica de Vinculación (Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo) I Semestre 2020	Contempla 192 horas.	El modelo de trabajo tiene un acompañamiento menor, incide con mayor énfasis la institución	-Participación en el plan de trabajo - Distribución de tareas y roles -Visita guiada al sitio -Asignación de guías institucionales -Calendarización de trabajo presencial en la institución - Presentación de productos parciales - Presentación colectiva de resultados	Concluido, entregado y en implementación.
Trabajo Final de Graduación II Semestre 2022 (Municipalidad de San José)	Permite un trabajo focalizado y específico durante dos semestres. El estudiante ha concluido su programa de estudios	Mayor autonomía y soporte a manejo individual de tiempo y disposición implica riesgos en la constancia y administración del tiempo según la madurez del estudiante	Vinculación como lectores del trabajo finales de graduación a los técnicos municipales	Concluido y entregado. Desarrollo por etapas

Docencia

El curso de Urbanismo y Ordenamiento territorial III para el formato de docencia, tiene carácter práctico por lo que se alterna el estudio de aspectos teóricos, a través de presentaciones del profesor y profesionales invitados, con la realización de ejercicios que simulen el trabajo profesional en temas urbanos. Este curso promueve el desarrollo de habilidades duras y

blandas, tanto de manera individual como en equipos, por ello se realizan una serie de trabajos bajo estas modalidades. El trabajo en equipo constituye un aspecto de suma importancia pues se intenta emular la dinámica real de abordaje de proyectos de planificación urbana y territorial.



Figura 2. Parque de distrito Juan Viñas, Cantón de Jiménez. Equipos de estudiantes trabajando en campo para los cursos laboratorio X y Urbanismo y Ordenamiento Territorial III

El curso de Urbanismo y Ordenamiento Territorial III aplica diversas estrategias de aprendizaje que induzcan al estudiante a desarrollar su propio conocimiento a partir de la experiencia, la aplicación de herramientas digitales y la simulación del contexto real. Con ello se busca enfrentar al estudiante a procesos y dinámicas urbanas que para su abordaje requieran de toma de decisiones fundamentadas en criterio técnico.

El curso introdujo al alumno a la naturaleza de la planificación urbana a través de la exploración de varios procesos y metodologías de diseño y de su proceso de implementación en talleres de simulación urbana.

Se efectúan ejercicios específicos semana a semana con el fin de desarrollar en un proceso continuo de 16 semanas la evolución de un proyecto de Diseño Urbano que responde a una necesidad urbana concreta y con carácter de conocimiento complementario y acumulativo.

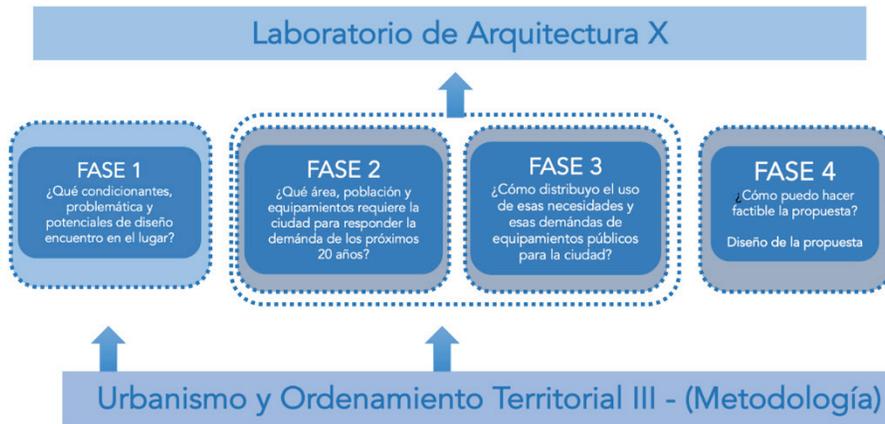


Figura 3. Esquema de problemas parciales a responder en trabajo conjunto de Laboratorio X y Urbanismo y Ordenamiento Territorial III

Se brindaron los insumos tanto técnicos, estadísticos, como cartográficos y conceptuales para afrontar cada uno de los ejercicios de trabajo desde sus etapas de análisis inicial, pasando con el desarrollo a propuesta y su esquema de gestión y ejecución.

Los ejercicios identificados para el caso permitieron abordar el análisis urbano y la propuesta de un plan maestro a nivel distrital que tome en cuenta el contexto que ofrece un cantón específico.

Se inició el trabajo en grupos identificándolos como equipos consultores que debían brindar un producto que concursa con el resto de los equipos para un cliente real en este caso la Municipalidad de Jiménez en Cartago. Para tal fin se concertó con la alcaldesa y equipo técnico el acompañamiento y guía del proceso. La última y tercera parte del curso se afrontó con un desafío individual para el estudiante que implica el desarrollo de la formulación inicial de un proyecto arquitectónico acorde y concordante con el plan maestro diseñado en equipo. Los productos finales fueron expuestos ante el ente Municipal y su equipo.

En la figura 4 se muestra el diagrama, donde se expone las fases e hitos metodológicos de la propuesta.

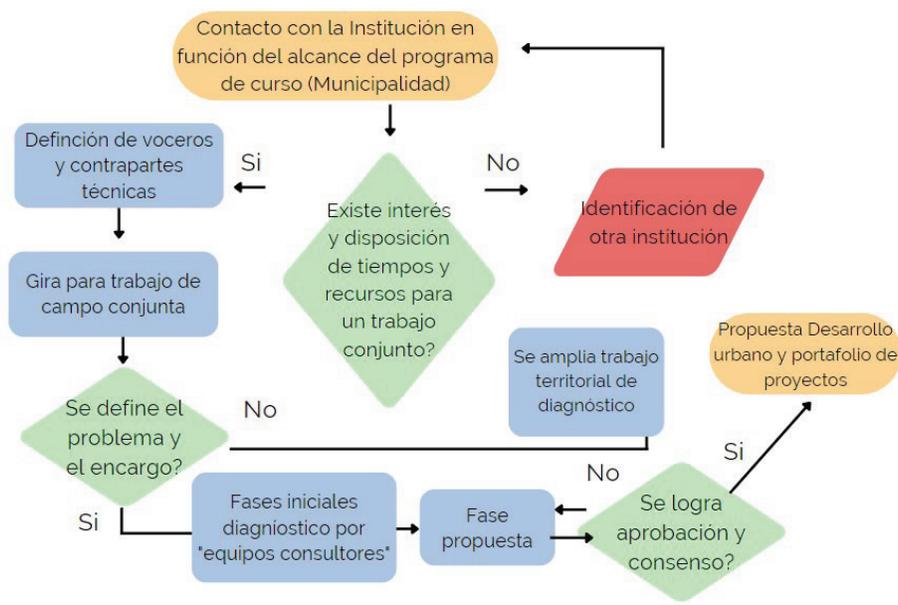


Figura 4. Diagrama de proceso para el modelo de trabajo en docencia urbanismo y Ordenamiento Territorial III y Laboratorio X

Practica de Vinculación

Para el modelo de práctica la modalidad se desarrolla en un curso teórico-práctico. La carga establecida para el estudiante es de un total de 192 horas en un lapso de 16 semanas, a razón de 12 horas semanales. Para este caso se contó con un tutor en el INVU, específicamente la Dirección de Urbanismo y Vivienda, y un tutor asignado por la Escuela de Arquitectura y Urbanismo.

En la Presidencia Ejecutiva del Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico INCOP y , en función de las prioridades de los planes nacionales de desarrollo se solicitó al INVU el diseño de un plan proyecto de renovación urbana y este a su vez vincula a la Escuela de Arquitectura del TEC en este proceso. Por las características del proyecto y su alcance de escala de diseño urbano el encargo se ajusta dentro de los términos formativos de los estudiantes de octavo semestre o superior tomando en cuenta que ya han completado los cursos requeridos del ámbito de composición urbana y llevan el primer curso de Urbanismo y Ordenamiento Territorial.

Otra referencia para la formulación de los ámbitos prioritarios de acción está dentro del Plan Nacional de Educación Superior Estatal. Planes 2021-2025. OPES de CONARE que dentro del Plan de Acción del Eje Estratégico de Regionalización muestra afinidad al abordaje de este tipo de proyectos [6]

Se procedió a seguir el diagrama. de proceso y se acordaron las contrapartes técnicas en este caso dos unidades involucradas por parte del INVU, siendo estas la Unidad de Programas Habitacionales y la Unidad de Criterios Técnicos y Operativos de Ordenamiento Territorial. Participaron 5 estudiantes a los cuales se les distribuyeron roles a partir del desarrollo de un plan de trabajo efectuado por el INVU.

Se plantea, una de las fases más importantes que es la participación ciudadana asociados a las etapas de formulación, propuestas y gestión del Plan Proyecto. El método de trabajo fortalece la participación de diversos actores sociales en el desarrollo del Plan Proyecto de Puntarenas.



Figura 5. Círculo virtuoso de complementación en la formación. Fuente: CEPAL 2016 [9]

La práctica se enmarca en una investigación urbana aplicada a la formulación de un plan de Renovación urbana y una propuesta de diseño para el bulevar de accesos a Puntarenas. Implica la identificación del problema, trabajo de campo, procesos consultivos, formulación de estrategias de ejecución, mapeo de actores involucrados, monitoreo de impacto.

El encargo requirió una particular preparación al tratarse de un equipo de 6 estudiantes que implicó la confección de un cronograma, un plan de trabajo semipresencial, trabajo de campo, revisiones tripartitas (tutor, institución y practicante) y una articulación entre las actividades de cada uno de ellos.



Figura 6. Esquema metodológico del proceso para la práctica de vinculación.

El esquema de trabajo se planifica con el apoyo permanente por parte de funcionarios de amplia experiencia por parte del INVU y el trabajo directo de los estudiantes en todas y cada una de las etapas y procesos lo cual se convierte en un reflejo de la importancia que representa una adecuada articulación entre educación- práctica y trabajo en una experiencia bastante cercana a o que se conoce como “Formación dual” y que se define como una modalidad de formación que se desarrolla en dos espacios: la Universidad como lugar de formación teórica y la institución como espacio de implementación y ejecución de dicha formación. que implica una labor coordinada entre la institución, la Universidad y los estudiantes. [9]

Se articularon dos equipos de trabajo uno institucional del INVU. Con la coordinación y dirección general del proceso y un equipo de estudiantes con labores directas de ejecución, trabajo de campo, actividades participativas y materialización de proceso de diseño. Esta experiencia es un acercamiento directo y efectivo a la realidad de los procesos de consultoría en diseño urbano territorial.

Concordante con lo establecido para el curso de Práctica de Vinculación de la Escuela de Arquitectura y Urbanismo, que tiene como objetivo general el desarrollar proyectos que le permitan poner en práctica los conocimientos y destrezas adquiridas al momento de optar por el grado de Bachiller en Arquitectura, y a la vez contar con el proyecto como el medio para establecer el vínculo entre el estudiante, el campo profesional y la sociedad costarricense.

Se distribuyeron los estudiantes en tres grandes productos o equipos con resultados específicos pero complementarios entre sí: Plan de Renovación urbana, Bulevar de Acceso a Puntarenas y zonificación para proyectos de vivienda mixtos.

Luego de las reuniones de explicación de proyecto y puesta en común sobre la información existente, cronograma de trabajo y los hitos a alcanzar se efectuó el inicio de la participación de los estudiantes requiriéndose de ellos: trabajo de campo, asistencia parcial semanal y desarrollo de propuestas.

Enfoque Multidisciplinario, prospectivo y adaptable

El espacio urbano se aborda desde múltiples perspectivas y disciplinas de forma sistémica, considerando las relaciones entre los diversos niveles (nacional y local) y unidades territoriales, así como entre elementos y procesos internos y externos. En el proceso de trabajo en conjunto entre los estudiantes y departamentos del INVU, se pudo trabajar de forma articulada con profesionales del área de geografía, trabajo social, ingeniería, topografía, agronomía y sociología especialmente de la Unidad de Criterios Técnicos y Operativos del Territorio. La

gestión del territorio es un ejercicio sostenido en el tiempo mediante el cual se deben plantear estrategias para alcanzar una visión de desarrollo futuro acordada de forma conjunta. Además, involucra prácticas de adaptación a las transformaciones en curso y proyectadas del entorno.

El equipo de trabajo conformado integra cuatro grandes categorías desde la formulación del marco metodológico y plan de trabajo:

- La optimización del capital de conocimiento ya existente y del conjunto de fuentes información, herramientas e instrumentos existentes como políticas nacionales, planes locales de desarrollo de Puntarenas, identificación de proyectos en curso en la Región Pacífico Central.
- La observación y trabajo de campo como vía imprescindible de comprensión profunda del entorno físico, social, económico y ambiental del territorio que se genera; así como de las tendencias que se podrían generar.
- El análisis multidimensional integrado: que asume la profundización experta de distintas perspectivas y escalas, pero, especialmente, la reflexión integral e integradora de todo ello.
- La propuesta participativa de interacción creativa de los distintos actores implicados para formular propuestas y soluciones adaptadas y compartidas. Procesos de escucha - diálogo - retroalimentación

Trabajo final de graduación

Finalmente, el modelo de Trabajo Final de Graduación permitió trabajar con un caso identificado desde los requerimientos institucionales del INVU. Ejercicios idóneos para la investigación urbana aplicada y que permite entender cómo y porque se desarrollan y sus resultados. [11] Se trata de la “Propuesta de anteproyecto para el Centro de Encuentro del Adulto Mayor en Hatillo, Hogar Calar Foresta” por parte de la estudiante Claudia Hidalgo Buján. La propuesta se plantea en un distrito clave en la configuración e historia del cantón de San José como es Hatillo. En el año 2021 se celebró el 65 aniversario de la Ciudad Satélite de los Hatillos, proyecto emblemático del INVU. En los procesos de urbanización de Hatillo se dotó de 305.659 m² de espacios públicos, parques, facilidades comunales y 407.556 m² de vialidad, en áreas de uso público se brindó un 40% del área total desarrollada. En los últimos años diferentes actores, en especial la Municipalidad de San José han identificado los retos y oportunidades del distrito.

Con un enfoque multinivel, desde la MSJ e INVU, se tomaron acuerdos con el fin de trabajar e identificar proyectos en conjunto con la comunidad y actores claves de la zona (Corredor Biológico Interurbano María Aguilar, Agencia Intermunicipal del Río María Aguilar, Proyecto de Paisajes Productivos (PNUD), Proyecto Biodiver-City (GIZ), Departamento Programas Habitacionales INVU, Asociación de vecinos, Asociación Hatillo Verde).

Entre los principales desafíos que se identifican en el sector son las condiciones de hacinamiento y acceso de vivienda por parte de la población local, consolidar áreas verdes y mejorar el acceso a servicios comunales. Entre los recursos importantes se analiza el inventario de tierras públicas que posee el INVU en la zona, estas zonas se encuentran clasificadas como zonas de estudio en el Plan Director Urbano del cantón. El total de terrenos en el distrito es de 455.484 m², las reservas se encuentran principalmente ligadas a los corredores del Río María Aguilar al norte del distrito y Río Tiribí al sur.

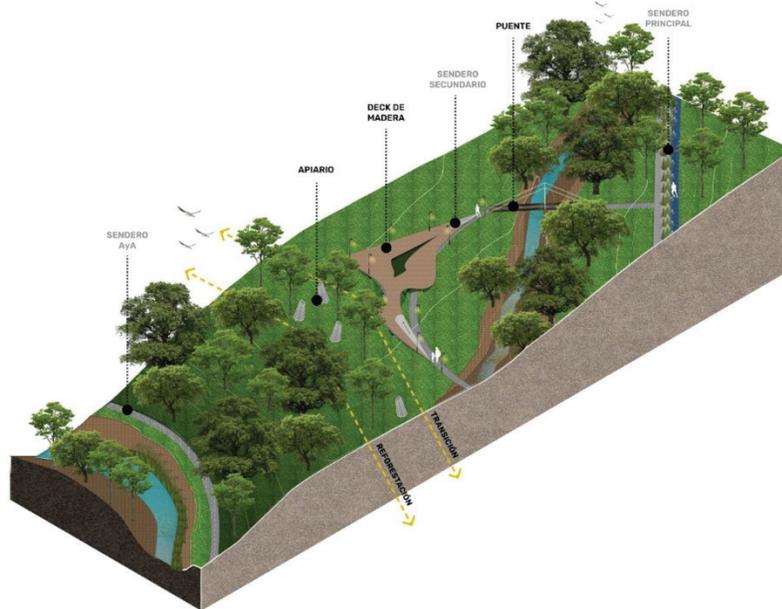


Figura 7. Propuesta de intervención en red de espacios públicos y aumento de trama verde . Buján C.2022. [12]

Con estos antecedentes y bajo la dirección del departamento de Desarrollo Urbano de la Municipalidad de San José, en el año 2021 se inicia el diagnóstico y Plan Estratégico Participativo de Hatillo. La estudiante de último nivel de carrera Claudia Hidalgo Buján, acompaña el inicio de este proceso en el marco de la definición del proyecto de graduación. La metodología que se desarrolla para la elaboración del diagnóstico participativo y sus complementos posee los siguientes objetivos específicos:

- -Identificación de las necesidades, requerimientos y aspiraciones comunitarias, tanto urbanas, sociales, económicas, culturales, entre otras.
- -Identificación de actores claves dentro del tejido comunitario que permita el seguimiento del proyecto y de las futuras acciones que se presenten.
- -Generar una estrategia de mejoramiento barrial (métricas e indicadores) en la que los espacios públicos (parques, huertas y otros) promuevan la diversidad ecológica a través de la articulación de actores, acciones y recursos para optimizar la gestión del espacio.
- -Fomentar mediante el diseño resultante una transformación de la experiencia del ciudadano que vive en los barrios identificados.

Como parte del trabajo final de graduación, se identifica y desarrolla una propuesta de anteproyecto del Centro de Encuentro para el Adulto Mayor ubicado en la comunidad de Hatillo 4. La propuesta está enfocada en la población adulta mayor de Hatillo, uno de los grupos sociales predominantes dentro del contexto a intervenir, el cual presenta una alta vulnerabilidad ante la crisis sanitaria mundial y demanda mayor atención en los servicios sociales debido al acelerado cambio demográfico. Este proceso académico tiene como tutor al Arq. Erick Calderón Acuña, profesor en la Escuela de Arquitectura y Urbanismo del TEC y los lectores Dra. Arq. Kenia García Baltodano, investigadora y profesora en la Escuela de Arquitectura y Urbanismo del TEC y M.Sc Arq. Mónica Rojas Lorz, miembro de la Dirección de Desarrollo Urbano de la Municipalidad de San José.

La investigación ofrece una extensión del diagnóstico distrital, la cual se orienta en el envejecimiento del perfil demográfico del distrito de Hatillo y busca implementar estrategias arquitectónicas y urbanas mediante la propuesta de un anteproyecto para el Centro de Encuentro del Adulto Mayor y el espacio público circundante que dará origen en el predio baldío del INVU contiguo al Río Tiribí en Hatillo 4. Para abordar una nueva variable de acción dentro del contexto urbano-social, se toma en cuenta las expectativas, necesidades y requerimientos de los usuarios obtenidos a través de los talleres participativos y encuestas aplicadas durante el diagnóstico.

Resultados

A nivel del proceso de enseñanza-aprendizaje y la participación de los estudiantes se identificó un fuerte sentido de responsabilidad y compromiso en los estudiantes. Los registros de asistencia son destacables y la interacción con el personal de las instituciones gubernamentales bastante activo. La persona estudiante logra asociar los conocimientos de apoyo de otras disciplinas y articula su propio conocimiento asumiendo metodologías de integración. Los resultados son ponderados en gran medida por sus propios usuarios institucionales. El registro pormenorizado del proceso en una bitácora o memoria técnica ayuda sustancialmente a su proceso de aprendizaje. La Municipalidad de Jiménez definió el producto de los estudiantes para el distrito de Juan Viñas como la base para impulsar a una escala más amplia el financiamiento y desarrollo de su plan regulador cantonal.

En el caso de Puntarenas se logró de esta forma concretar un plan maestro integral, una propuesta específica para el bulevar de acceso a Puntarenas y un conjunto de proyectos de vivienda vinculados a los terrenos públicos propiedad de INVU, INCOFER e INCOP. A raíz de esta propuesta se logró financiamiento e impulso a varios de los proyectos como el parque del Muellero inaugurado en febrero del 2020 con una inversión de 1200 millones de colones y que considera 800 metros frente al mar y al Paseo de los Turistas, así como otros proyectos como la ampliación de la Angostura y circuitos turísticos.

Como resultado del proyecto de graduación se obtiene un escenario de equipamiento de alcance regional en tierra pública con una adecuada relación al contexto. La propuesta arquitectónica y urbana, promueve una red de espacios públicos y aumento de trama verde mediante la conservación de los suelos permeables. Se diseñan propuestas mediante Soluciones basadas en naturaleza, mediante el aprovechamiento de los recursos existentes en los bosques ribereños. Se fomenta la movilidad activa, circuitos, caminar-disfrutar aprovechando el recurso natural existente y el valor de la trama y tejido del distrito de Hatillo.

Conclusiones

La identificación de unas etapas y consideraciones de proceso metodológico permitieron guiar a buenos términos el trabajo de los estudiantes hasta el lograr el objetivo de pasar a una etapa de trabajo activo y efectivo con las instituciones a para una etapa de implementación. Fue fundamental identificar en un mapa de procesos los hitos en el desarrollo tanto de práctica, como en el curso de docencia o en el trabajo final de graduación que eran fundamentales atender con especial atención para que la formación y el proceso didáctico cumpliera los objetivos.

Esta guía de procesos funciona como una “carta de navegación” y como una lista de revisión para dar monitoreo a las semanas asignadas para cada uno de los formatos.

Los estudiantes manifiestan compromiso, satisfacción y positivas dinámicas de trabajo en equipo o en formato individual al existir un factor de motivación importante de encontrarse ante un cliente real y ante impactos valorados por los agentes vinculados al territorio. Su nivel de compromiso se eleva y la dinámica y actitud ante el aprendizaje también.

La formación del arquitecto en el ámbito urbanístico y de planificación territorial demanda espacios de aprendizaje más allá de los tradicionales. La práctica y aprendizaje aplicado se hacen imperantes y por lo tanto la vinculación con casos reales y la interacción con profesionales consolidados de diferentes disciplinas refuerzan el carácter interdisciplinario del urbanismo.

Estudios e investigaciones afines alrededor de la didáctica del urbanismo coinciden en el valor de la implementación de tal forma que el significado del proyecto se hace notable en función del impacto que logra. Pero esto es un proceso complejo que requiere estrategias de abordaje ya que se trata de una disciplina tecnocrática. [12]

Amerita igualmente una reflexión sobre la posibilidad que los programas de pregrado refuercen la formación multidisciplinar o utilicen los ejercicios prácticos a nivel institucional para acercar a los estudiantes a esta realidad. La didáctica multimetadológica implicó acompañamientos directos y dirigidos de diferentes profesionales, de manera individual y en conjunto para poder lograr una inmersión en la aplicación de ellos mismo.

El abordaje de procesos consultivos o participativos son otro factor de gran peso que es difícil de recrear en ambientes teóricos del aula y por el contrario los escenarios de consulta resultan una inducción efectiva a las metodologías y recursos de una planificación participativa.

Agradecimientos

Personal de la Dirección de Urbanismo del INVU especialmente Arq. Jessica Peralta y Arq. Geovana Calderón del INVU

Señor Ing. Juan Ramón Rivera. Presidente Ejecutivo INCOOP 2018-2022

Sra. Lissette Fernández Quirós, Alcaldesa, Municipalidad de Jiménez

Ing. Alfredo Orocú Sandoval, Encargado de Construcciones, Catastro y Valoración. Municipalidad de Jiménez

Arq. Mauricio Vega Director de Control Urbano Municipalidad de San José

Arq. Mónica Rojas. Dirección de Desarrollo Urbano con énfasis en movilidad.

Referencias

- [1] O. E. Guevara. Álvarez. "Análisis del proceso de Enseñanza aprendizaje de la disciplina Proyecto Arquitectónico en la carrera de arquitectura en el contexto del aula." Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra, 2013. pp 22-23
- [2] M. Heidegger, "Construir, habitar, pensar" Barcelona. Editorial La Oficina. pp. 8-9. 2015
- [3] UNESCO-UIA Charter for Architectural Education Revised, 2017 Edition
- [4] "Estudio de la Urbanización en Centroamérica: Oportunidades de una Centroamérica Urbana". Banco Mundial 2016
- [5] Escuela de Arquitectura y Urbanismo – TEC, Comisión Central de Autoevaluación y Acreditación. Octubre 2014.
- [6] Consejo Nacional de Rectores. (2020). Plan Nacional de la Educación Superior Universitaria Estatal : PLANES 2021-2025 : resumen ejecutivo. San José, C.R. : CONARE, OPES.O.
- [7] "Fundamentación contextual y teórico-epistémica del modelo pedagógico del Instituto Tecnológico de Costa Rica IV Congreso Institucional, celebrada el Lunes 12 de agosto de 2019,

- [8] Apartado 11 SOBRE LA PERSPECTIVA DE TRANSFORMACIÓN DEL PROCESO EDUCATIVO incorporado por acuerdo de la asamblea plenaria del IV Congreso Institucional, agosto 2019.
- [9] CEPAL/SES /ICATEQ. 2016. El Apoyo de Expertos Sénior Alemanes a la Formación para el Trabajo en México
- [10] Recuperado de Diario Digital amprensa. <https://amprensa.com/2018/09/gobierno-destinara-%C2%A21600-millones-para-reactivar-turismo-en-puntarenas/>
- [11] Andranovich. G. Doing Urban Research (Applied Social Research Methods Series, Vol. 33) Washington 1993. p.p 33
- [12] Palacios, A. “un nuevo Constructo en la Enseñanza del urbanismo” En Urbano Vol 17, num 29, 2014, pp 11-20. Universidad bio Bio Concepción, chile. P.p 16
- [12] Recuperado de portal de Presidencia de la República de Costa Rica. <https://www.presidencia.go.cr/comunicados/2019/09/boulevard-el-roble-la-angostura-embellecera-ingreso-a-puntarenas/>

Evaluación de los recursos patrimoniales tangibles e intangibles del casco histórico y primer ensanche de la ciudad de Limón

Evaluation of the tangible and intangible heritage resources of the historic center and the first expansion of the city of Limón

Kenia García-Baltodano¹, Ileana Hernández-Salazar², David Porrás-Alfaro³

García-Baltodano, K; Hernández-Salazar, I; Porrás-Alfaro, D. Evaluación de los recursos patrimoniales tangibles e intangibles del casco histórico y primer ensanche de la ciudad de Limón. *Tecnología en Marcha*. Vol. 36, número especial. Noviembre, 2023. Escuela de Arquitectura y Urbanismo. TEC. Pág. 132-148.

 <https://doi.org/10.18845/tm.v36i9.6963>

- 1 Escuela de Arquitectura y Urbanismo. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: kgarcia@tec.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0002-2507-8627>
- 2 Escuela de Arquitectura y Urbanismo. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: ihernandez@tec.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0002-2355-0270>
- 3 Escuela de Arquitectura y Urbanismo. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: dporras@tec.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0002-8917-1652>

Palabras clave

Desarrollo endógeno; patrimonio; actores sociales; territorio; proyecto de extensión; Caribe; Costa Rica.

Resumen

El patrimonio tiene una relación estrecha con el territorio y a través de sus recursos ofrece la oportunidad de generar desarrollo a partir de su capacidad para propiciar oportunidades laborales, fomentar la disponibilidad de servicios e impulsar la dinamización de los sectores sociales vinculados. La diversidad étnica e intercultural presente en la ciudad de Limón le ha conferido una amplia riqueza histórica, cultural, artística y arquitectónica, que la diferencia de otras zonas del país; no obstante, a pesar del potencial que encierran, muchos de estos recursos patrimoniales están en riesgo de desaparecer. En el marco del proyecto de extensión 'Aprovechamiento de oportunidades para la generación de desarrollo endógeno mediante la puesta en valor de recursos patrimoniales en el casco histórico y primer ensanche de la ciudad de Limón', se aplicaron metodologías participativas para la identificación, evaluación y validación de los principales recursos patrimoniales de la ciudad. Este artículo expone el proceso y los resultados obtenidos de esta vinculación entre la universidad y la comunidad. La metodología empleada se basó en la investigación acción participativa, la revisión de fuentes documentales, las entrevistas y la aplicación de una evaluación multicriterio. Como resultado del trabajo realizado se sistematizaron y evaluaron 76 fichas de recursos patrimoniales limonenses, clasificadas por medio de los dominios culturales y dominios relacionados establecidos por la UNESCO. Con base en las conclusiones extraídas, los actores sociales vinculados podrán promover acciones para potenciar el aprovechamiento de los recursos así como el planteamiento de medidas para su conservación y puesta en valor.

Keywords

Endogenous development; heritage; social stakeholders; territory; extension project; Caribbean; Costa Rica.

Abstract

Heritage is closely related to the territory, and its resources offer the opportunity to generate development based on its capacity to provide job opportunities, promote the availability of services, and boost the dynamization of related social sectors. The ethnic and intercultural diversity present in the city of Limón has given it a broad historical, cultural, artistic, and architectural richness that differentiates it from other areas of the country; however, despite the potential they hold, many of these heritage resources are at risk of disappearing. Within the framework of the extension project 'Taking advantage of opportunities for the generation of endogenous development through the enhancement of heritage resources in the historic center and the first expansion of the city of Limón', we used participative methodologies for the identification, evaluation, and validation of the city's principal heritage resources. This article describes the process and the results obtained from this link between the university and the community. The methodology employed was based on participatory action research, a review of documentary sources, interviews, and the use of a multi-criteria evaluation. As a result of the work conducted, we made 76 inventory tabs of the city's heritage resources. Besides, we evaluated and classified them according to cultural and related domains established by UNESCO.



Based on the conclusions drawn, the social stakeholders involved will be able to promote actions to enhance the use of the resources and propose measures for their conservation and enhancement.

Introducción

El concepto de patrimonio en su visión más amplia se entiende como un producto y un proceso de construcción conjunta por medio del cual la sociedad reconoce una serie de recursos heredados del pasado y los transmite a las generaciones futuras para su aprovechamiento [1]. Esta concepción contemporánea incorpora tanto al patrimonio tangible como al intangible e integra valores conferidos por la sociedad a elementos naturales y culturales, desarrollados en contextos históricos y económicos determinados.

Según [2], para lograr el reconocimiento de un recurso como patrimonio es necesario que se realice su legitimación a partir de fuentes de autoridad, tomando en consideración criterios como la naturaleza, la historia y la excepcionalidad. Autores como [3] [4] detallan además los valores de los recursos patrimoniales clasificándolos en culturales, como lo estético, espiritual, simbólico, de autenticidad, histórico y social; y económicos, como el valor de existencia y de uso. Cada uno de estos criterios pretende ampliar las oportunidades de incorporar distintos elementos como parte del acervo cultural de un territorio.

La ampliación del concepto de patrimonio considera el marco territorial del que forma parte y lo resalta como una alianza indisoluble. Los recursos se entienden como componentes del territorio y en conjunto con este, forman parte del contenido de los procesos de patrimonialización [5]. El territorio es además, el espacio abierto que permite la visión global de la realidad natural, social y económica, así como su evolución cultural y la identidad de la comunidad [6]. Según [7] se considera el espejo en el que la población se contempla y se reconoce, un laboratorio para el estudio histórico y el lugar en el cual se realizan actividades para tomar conciencia del presente y del futuro de la población.

La participación de la ciudadanía en los procesos de validación de los recursos territoriales es una actividad fundamental para promover su aprovechamiento como elementos generadores de desarrollo y valorizadores del territorio, ya sea por medio de la creación de una imagen y una identidad territorial, o bien, como motor del desarrollo económico y de mejora de la calidad de vida. Estos elementos patrimoniales tienen un valor determinado por su relación con otros recursos del territorio, es decir, son reflejo de las condiciones culturales y ambientales de un lugar en un momento definido.

Los recursos patrimoniales pueden ser elementos muy arraigados en la cultura pero, al mismo tiempo, ser vulnerables ante factores que alteren su significación dentro de la sociedad. Por su naturaleza frágil, se hace necesario el establecimiento de políticas que aseguren la adecuada gestión del patrimonio, de manera que se reafirme el sentido de pertenencia que ayude a mantener la cohesión social y territorial, y a su vez, se invierta en procesos de valorización y revitalización que brinden las condiciones necesarias para la generación de desarrollo. El equilibrio entre patrimonio y desarrollo sostenible es fundamental para asegurar la conservación de los recursos de las generaciones futuras. Todo enfoque que mire solo al pasado corre el riesgo de convertir al patrimonio en una entidad rígida y congelada, que perderá su pertinencia para el presente y el futuro.

Cuando se considera el patrimonio cultural como un recurso para generar desarrollo, la importancia del concepto de territorio se potencia, debido la combinación entre los elementos que lo conforman, y la manera en la que se visibilizan [5], esto le confiere al territorio un valor de excepcionalidad respecto a otros. El patrimonio es un agente y un bien económico y de

identidad social que se ha integrado en el mercado actual como una oportunidad de progreso y revitalización. Se valora como un activador de sinergias por su capacidad para generar oportunidades laborales, potenciar la disponibilidad de servicios y equipamientos, e incentivar la dinamización de los distintos sectores sociales asociados.

El Caribe costarricense y en específico, la ciudad de Limón se caracterizan por su conformación multiétnica e intercultural. Esta particularidad, las distingue de otras regiones del país por la riqueza de su memoria histórica, artística, cultural y arquitectónica; no obstante, a pesar de su potencial, su patrimonio no ha sido aprovechado integralmente para potenciar el desarrollo.

El objetivo de este artículo es mostrar el proceso de identificación y evaluación de los recursos patrimoniales de la ciudad de Limón llevado a cabo en el marco del primer objetivo del proyecto de extensión “Aprovechamiento de oportunidades para la generación de desarrollo endógeno mediante la puesta en valor de recursos patrimoniales en el casco histórico y primer ensanche de la ciudad de Limón” [8]. Este proyecto fue desarrollado entre los años 2019 y 2021 por extensionistas y estudiantes de las escuelas de Arquitectura y Urbanismo, Diseño Industrial y Administración de Empresas del Instituto Tecnológico de Costa Rica. El objetivo amplio del proyecto de extensión fue contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes al propiciar opciones que permitan gestionar los recursos patrimoniales tangibles e intangibles en el casco histórico y primer ensanche de la ciudad de Limón por parte de una red de actores.

Materiales y métodos

El proceso llevado a cabo para la identificación y la evaluación de los recursos patrimoniales de las zonas más antiguas de la ciudad de Limón (su casco histórico y el primer ensanche, conocido como Jamaica Town), se orientó en los principios de la investigación acción participativa [9] [10]. Como parte de un proyecto de extensión universitaria, la construcción conjunta de saberes fue base fundamental para alcanzar el objetivo propuesto.

El proyecto inició con trabajo de campo y reuniones mensuales en Limón, no obstante, durante su desarrollo se tuvo que hacer frente a las restricciones impuestas por la pandemia de COVID-19, situación que tuvo repercusiones en el planteamiento metodológico inicial pues requirió que en determinados momentos muchas de las actividades se modificaran. Debido a esta situación a partir de marzo de 2020, el proceso se trasladó al ámbito virtual con reuniones quincenales a través de la plataforma Zoom, y finalmente, se cerró entre julio y diciembre de 2021 de forma híbrida con reuniones mensuales.

Identificación de recursos patrimoniales

La ciudad de Limón es ampliamente reconocida en el país por sus elementos patrimoniales de gran valor natural y cultural. No obstante, para el proyecto de extensión fue de vital importancia identificar cuáles son considerados por la comunidad como recursos patrimoniales; para ello, la primera fase a seguir estuvo compuesta por los siguientes pasos:

Selección preliminar de recursos e involucrados

Las sesiones iniciales del proyecto se realizaron con la participación del equipo extensionista y miembros del equipo técnico y político de la Municipalidad de Limón, socio estratégico en el proceso. Durante estas sesiones se realizó un trabajo colaborativo para identificar agentes sociales que pudiesen integrarse tanto en el proceso de reconocimiento de recursos como en la futura conformación de una red de trabajo colaborativo.



Para ello, se realizaron dos talleres, uno en formato virtual y otro presencial, en los cuales mediante la técnica de lluvia de ideas se obtuvo información inicial que luego fue sistematizada por el equipo extensionista. A partir de los datos obtenidos de los dos primeros talleres, se contactó a diversas personas de la comunidad (empresarios, miembros de asociaciones y grupos culturales, funcionarios de instituciones públicas, académicos, propietarios de inmuebles patrimoniales), a quienes se invitó a participar de un nuevo taller como agentes sociales de la zona de estudio.

Este tercer taller fue aprovechado para presentar el proyecto y realimentar el primer listado de recursos identificados, proceso que permitió aumentar el número inicial de recursos por medio de las aportaciones dadas por los participantes mediante dinámicas como lluvia de ideas y cartografía social.

Con el nuevo listado se inició la clasificación de recursos a partir de los dominios culturales y dominios relacionados establecidos por la UNESCO, esta labor fue desarrollada por el equipo extensionista con la finalidad de facilitar el análisis de los recursos tanto a nivel individual como por dominio, permitiendo también identificar posibles sinergias entre ellos. Los dominios culturales son las categorías asociadas a una definición más amplia de cultura, que incluyen actividades sociales y recreativas, representan un conjunto común de industrias, actividades y prácticas culturalmente productivas; mientras que los dominios relacionados si bien no son actividades propiamente culturales pueden tener algún componente de este tipo. Estos dominios son mutuamente excluyentes, es decir, cada recurso puede ubicarse únicamente en una de las categorías establecidas [11]. En el marco del proyecto de extensión se utilizaron los siguientes dominios: Patrimonio cultural y natural, Presentaciones artísticas y celebraciones, Artes visuales y artísticas, Libros y prensa, Medios audiovisuales e interactivos, Diseño y servicios creativos, y Turismo.

Documentación de recursos patrimoniales

Tras el registro y clasificación del primer listado de recursos patrimoniales se inició un proceso de documentación con el fin de conocer en profundidad cada elemento. La búsqueda de información realizada incluyó material bibliográfico y documental, además de entrevistas semiestructuradas con informantes clave relacionados con los recursos.

Para organizar la información, el equipo extensionista desarrolló fichas que permitieran sintetizar los datos más relevantes de cada recurso, así como las fuentes documentales. Estas fichas se confeccionaron en forma diferenciada según cada dominio cultural. Además de una descripción y datos generales, se incorporó información acerca del estado de conservación de cada recurso, así como los riesgos y amenazas que los afectan.

Validación de recursos patrimoniales

Con la información preliminar sistematizada en las fichas se procedió a desarrollar un proceso de validación de los recursos con la comunidad. Para ello, se llevaron a cabo talleres virtuales y presenciales.

Durante los talleres se presentaron las fichas a los participantes y en subgrupos se realizaron discusiones sobre los recursos para decidir si cada uno de los elementos debía permanecer en el listado, valorar si el contenido de la ficha era suficiente para su comprensión y establecer si hacían falta nuevos recursos que se hubiesen omitido.

Adicionalmente, esta etapa se aprovechó para obtener datos de los recursos con base en los saberes de la comunidad respecto a cada elemento, por lo que a partir de las grabaciones realizadas en cada sesión, se extrajo la información pertinente. De esta etapa se lograron filtrar en 76 fichas los recursos patrimoniales que la comunidad reconoce como parte de su territorio.

Inventario de recursos patrimoniales

La información obtenida en la etapa de documentación, y validada con la comunidad, permitió construir un inventario de recursos patrimoniales del casco histórico y el barrio Jamaica Town de la ciudad de Limón. Las fichas preliminares pasaron por un proceso de revisión individual que permitió identificar vacíos de información, así como abordar las sugerencias brindadas por los participantes de los talleres de validación.

A partir de dicho proceso se inició una nueva búsqueda de información documental y la realización de nuevas entrevistas que permitieron complementar las fichas. Finalmente, el inventario se compuso de un repositorio de 76 fichas (archivos pdf) que incluyen texto, imágenes y enlaces que describen cada uno de los recursos patrimoniales validados.

Evaluación de recursos

La segunda fase del proceso llevado a cabo consistió en valorar el potencial de cada uno de los recursos identificados y validados por la comunidad. A continuación, se describen las fases correspondientes:

Diseño de herramienta de evaluación

El primer paso de esta fase fue el diseño de una herramienta de evaluación multicriterio [12] para recursos patrimoniales, siguiendo la metodología planteada por [13] para la evaluación de recursos turísticos. Se eligió esta metodología porque permite evaluar diversas alternativas a partir de la definición de criterios y subcriterios [14]. De acuerdo con [15], en función de las preferencias establecidas se obtiene el grado en que cada sector o elemento de un territorio es apropiado para un uso determinado, es decir, se evalúa su potencialidad.

Para ello es necesario el establecimiento previo de una serie de criterios cuantificables. El proceso de selección y combinación de estos criterios ponderables y subcriterios es definido de acuerdo con el objetivo para el cual se establece la evaluación.

En el caso de los recursos patrimoniales identificados en el casco histórico y primer ensanche de la ciudad de Limón, se estableció una pregunta generatriz que orientó el proceso: “¿Cuáles recursos tienen mayor potencial para ser aprovechados para generar desarrollo endógeno?” Además, se definieron cuatro grandes criterios para valorar dicha capacidad; para cada criterio se definieron subcriterios y escalas de evaluación (Cuadro 1).

El primer criterio fue el económico, definido como la capacidad del recurso para generar un beneficio económico; el segundo, la disponibilidad del recurso, es decir el acceso que tienen los usuarios a este. Como tercer criterio se estableció la identidad territorial como elemento diferenciador a partir de los valores de un territorio; finalmente, como cuarto criterio, se definió la condición del recurso como patrimonio, entendido como su situación de conservación y gestión.

Cuadro 1. Matriz de criterios, subcriterios y escalas de evaluación.

Criterio	Subcriterio	Escala		
Económico	¿El recurso en la actualidad se utiliza para sacar provecho económico?	3: Es un recurso muy aprovechado y genera ingresos a la comunidad	2: Es un recurso que se aprovecha pero no genera ingresos importantes	1: El recurso se aprovecha muy poco y no genera ingresos a la comunidad
	¿El recurso es atractivo para ser consumido?	3: Es un recurso atractivo y listo para ser aprovechado	2: Es un recurso atractivo, pero para aprovecharse requiere de mejoras	1: Es un recurso poco atractivo, que requiere de muchas mejoras
	¿Cuál puede ser el público meta del recurso?	3: Internacional	2: Nacional	1: Local
Disponibilidad del recurso	¿Hay personas aprovechando el recurso?	2: El recurso es aprovechado mediante iniciativas colectivas	1: El recurso es aprovechado mediante iniciativas individuales	0: El recurso no se está aprovechando por nadie
	¿El aprovechamiento del recurso es constante o esporádico?	3: El aprovechamiento del recurso ha sido constante	2: El aprovechamiento del recurso ha sido intermitente	1: El aprovechamiento del recurso ha sido esporádico
Identidad territorial	¿Los limonenses se identifican con el recurso, lo sienten como algo propio?	2: La mayoría de la población se identifica con el recurso	1: Una parte de la población se identifica con el recurso	0: No es algo con lo cual se identifique la población
	¿El recurso es único de Puerto Limón o se puede localizar en cualquier otro sitio?	3: El recurso es propio de Puerto Limón	2: El recurso es propio de la provincia de Limón	1: El recurso es propio de toda Costa Rica
Condición del recurso como patrimonio	¿En qué estado de conservación se encuentra el recurso?	3: Bueno / Vigente (patrimonio inmaterial)	2: Regular / En peligro de extinción (patrimonio inmaterial)	1: Malo / Extinto (patrimonio inmaterial)
	¿El recurso cuenta con alguna figura de protección?	2: Cuenta con declaratoria de patrimonio	1: Se encuentra en proceso de declaratoria de patrimonio	0: No cuenta con ningún tipo de declaratoria de patrimonio
	¿El recurso cuenta con alguna organización que garantice su adecuada gestión y conservación?	2: Cuenta con una organización para su gestión y conservación	1: Cuenta con esfuerzos individuales para su gestión y conservación	0: No cuenta con ningún tipo de organización
	¿El recurso ha tenido algún tipo de apoyo para su conservación o puesta en valor?	2: Ha recibido apoyo en varias ocasiones de instituciones u organizaciones	1: Ha recibido apoyo puntual de instituciones u organizaciones	0: El recurso no ha tenido ningún tipo de apoyo

La herramienta fue sometida a consideración de la comunidad en un taller de validación, en el cual se les presentaron todos los elementos de la evaluación. A partir de algunas sugerencias de los participantes se hicieron aclaraciones y ajustes de redacción en los criterios y subcriterios. Además, se planteó la distribución de ponderaciones por criterio, que finalmente se repartió equitativamente con 25% para cada uno.

Proceso de evaluación

La evaluación implicó un nuevo proceso participativo en el cual se realizaron tanto talleres presenciales como virtuales. Debido al número de recursos inventariados, fue necesario realizar tres sesiones para analizarlos en detalle (figura 1). En estos talleres participaron diversos representantes de la comunidad como miembros del equipo municipal, organizaciones comunitarias, dueños e inquilinos de inmuebles patrimoniales, empresarios, académicos y ciudadanos en general, que formaban parte de la red de trabajo colaborativo Heritage Puerto Limón [8] ya conformada para este momento.



Taller preliminar de identificación de recursos y actores sociales



Taller para la identificación de recursos patrimoniales



Taller de evaluación de recursos patrimoniales



Red de trabajo colaborativo Heritage Puerto Limón

Figura 1. Proceso participativo para la identificación y evaluación de recursos patrimoniales.

La evaluación se hizo a partir de subgrupos organizados previamente por el equipo extensionista, procurando contar con la mayor heterogeneidad y una conformación impar de miembros. A cada subgrupo se le asignaron diferentes recursos y matrices de evaluación, un miembro del equipo extensionista dirigió la dinámica en cada subgrupo, la cual consistió en hacer una

breve presentación del recurso, acompañada de imágenes ilustrativas y posteriormente, iniciar una discusión por cada subcriterio con el fin de asignar de forma consensuada un puntaje por aspecto analizado.

Una vez se evaluaron todos los recursos, el equipo extensionista realizó la suma de puntajes de cada uno y posteriormente, elaboró un listado priorizado en función de las notas obtenidas. El ejercicio se completó con análisis de resultados por criterio, subcriterio y dominios culturales, con la intención de valorar el potencial de los recursos desde una perspectiva integral y a la vez particular.

Los resultados fueron socializados con la comunidad, además fueron insumo para el cuarto objetivo del proyecto de extensión, el cual consistió en la elaboración de un plan estratégico de gestión de los recursos patrimoniales (tangibles e intangibles) del casco histórico y el primer ensanche de la ciudad de Limón. Adicionalmente, a partir de los resultados obtenidos se desarrolló un Sistema de Información Geográfica para la administración y gestión de los recursos patrimoniales en la zona de estudio.

Resultados y discusión

Conforme a las dos fases desarrolladas, de identificación y evaluación de los recursos patrimoniales, fue posible consolidar la información de partida para el primer objetivo del proyecto de extensión, y que sirvió de base para el resto de procesos implementados.

Para la obtención de estos resultados, es necesario recalcar la participación de representantes de la Municipalidad de Limón, vecinos organizados en asociaciones, colectivos y grupos comunitarios, la academia, el sector privado y propietarios de inmuebles patrimoniales, que en conjunto conforman la red de trabajo colaborativo Heritage Puerto Limón. Aunque propiamente esta red fue uno de los resultados esperados como parte del tercer objetivo del proyecto, su participación se destaca en este artículo pues fue clave en la validación de los recursos patrimoniales.

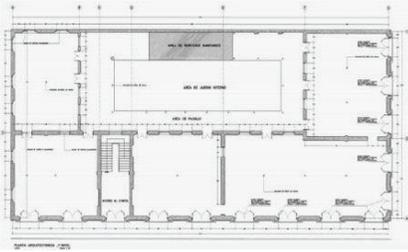
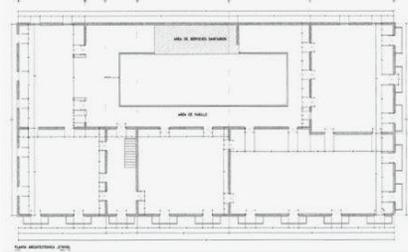
INVENTARIO RECURSOS PATRIMONIALES				Código	A-11
1. Datos de identificación		2. Dominio cultural		3. Categoría	
Denominación del elemento	Otras denominaciones	X	Patrimonio Cultural y Natural	Arquitectura	
Edificio de correos y telégrafos		4. Datos del propietario		5. Coordenadas y dimensiones	
6. Usos		Nombre	Correos de Costa Rica	Longitud	83°0'144.27"O
Original	Comercio y vivienda	Dirección	Avenida Ángel Miguel Velázquez, Calle Manuel Brenes	Latitud	09°59'30.09"N
Usos anteriores	Institucional y Museo	Correo electrónico	Sin información	Área del lote	1250 m ²
Actual	Institucional	Teléfono	Sin información	Área de la construcción	1800 m ²
7. Descripción				8. Ubicación	
Edificio diseñado por el arquitecto César Rivaflecha Zavala. Consta de dos niveles con distribución simétrica y un corredor perimetral alrededor de un patio interior. Cuenta con 9 metros de altura y cubierta a cuatro aguas de hierro galvanizado. Tiene pisos de madera y muros de ladrillo con carpintería en madera. Ventilación cruzada por puertas y ventanas de las fachadas exteriores e interna gracias a la presencia de petatillos. Cuenta con balcones individuales en las puertas del nivel superior.				Casco Histórico X	
9. Características del elemento				11. Localización	
Periodo de construcción		10. Imagen		11. Localización	
1911					
Estado de conservación		Descripción			
	Bueno	Se encuentra en buen estado, conserva total o en su mayor parte las características formales y de materialidad originales.			
X	Regular	Su estado no es el óptimo, presenta algunos daños y lesiones. Ha recibido modificaciones que no son acordes a su originalidad.			
	Malio	Se encuentra en muy malas condiciones, presenta daños y lesiones, amerita una intervención inmediata.			
	Desaparecido	El elemento fue destruido.			
Estilo		Declaratoria de protección			
	Ecléctico	Decreto N°13055-C-G. La Gaceta N° 212			
	Neoclásico				
	Arquitectura Caribañista Costarricense				
	Art Decó				
	Influencia anglo-caribañista				
X	Otro	Ecléctico. Mantiene rasgos de tendencia neoclásica, neocolonial y motivos decorativos "Art Nouveau"		Fuente: Google Earth. Edición propia	
12. Planimetría					
					
Fuente: Castillo, V. (2003). <i>Planta arquitectónica nivel 1</i> [Plano]. Centro de Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural Costa Rica. www.patrimonio.go.cr/GetFile.aspx?action=getfile&file=/Planos/613/613-986.pdf			Fuente: Castillo, V. (2003). <i>Planta arquitectónica nivel 2</i> [Plano]. Centro de Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural Costa Rica. www.patrimonio.go.cr/GetFile.aspx?action=getfile&file=/Planos/613/613-986.pdf		
13. Riesgos y amenazas					
X	Alteración del área circundante				Globalización
X	Degradación por factores ambientales	X			Vandalismo
	Falta de protección legal				Mercantilización
	Falta de aprecio por parte de las comunidades locales	X			Falta de mantenimiento
	Falta de sensibilización por parte de las entidades				Falta de inventario
	Cambios en el uso del suelo				Abandono
	Vulnerabilidad de las técnicas constructivas				Intervenciones inadecuadas
	Falta de planificación territorial / urbana				Apropiación indebida
Otro:		Reconstrucción planeada puede no ser fiel al diseño original			
14. Observaciones adicionales					
Después del terremoto de 1991, el Ministerio de Cultura y Juventud a través del Centro de Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural y Correos de Costa Rica, intervienen el edificio. El trabajo consistió mayoritariamente en un reforzamiento estructural en concreto armado, además, se restauraron fachadas y se repararon sistemas electromecánicos. Dicha intervención finalizó en 1994. Tuvo una segunda intervención en el año 2012.					
15. Bibliografía y fuentes			16. Datos de la persona entrevistada		
Declaratoria N° 13055-G-C. (1981). <i>Centro de Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural Costa Rica</i> . Recuperado de www.patrimonio.go.cr/busqueda/RedirectProyecto.aspx?destino=VerInmueble&idInmueble=613					
Laborda, C. (2013). El futuro Museo de Limón: Un poco de historia del edificio. <i>Museo Nacional de Costa Rica</i> . Recuperado de www.museocostarica.go.cr/es_cr/en-detalle/el-edificio-del-correo-en-limon.html?itemid=125					
Salas, O., Saénz, T. (2013). UCR administrará nuevo Museo de Limón. <i>Universidad de Costa Rica</i> . Recuperado de https://www.ucr.ac.cr/noticias/2013/02/04/ucr-administrara-nuevo-museo-de-limon.html					
17. Elaborada por:		Fabiola Sánchez		18. Fecha	
				31/08/2021	

Figura 2. Ejemplo de ficha de inventario de recursos patrimoniales.

En total como resultado final del proceso de identificación y evaluación de recursos se sistematizaron 76 fichas (Figura 2), clasificadas según los dominios culturales anteriormente señalados (Cuadro 2). Las fichas contienen al menos un recurso patrimonial limonense, en algunos casos la ficha integra varios recursos de una misma temática. El inventario permite a la comunidad contar con una herramienta útil para la gestión de los recursos, pues brinda datos actualizados e información gráfica relacionada a cada uno de ellos.

Cuadro 2. Clasificación de fichas de recursos patrimoniales según los dominios culturales [11].

Dominio cultural	Tipo	Número de fichas
A. Patrimonio cultural y natural	Arquitectura	24
	Elemento urbano	9
	Paisajes culturales	2
	Sitios arqueológicos e históricos	1
	Paisajes naturales	1
	Idiomas	1
	Gastronomía	1
B. Presentaciones artísticas y celebraciones	Festivales, festividades y ferias	10
	Artes escénicas	6
	Música	3
	Otras	2
	Poesía	1
C. Artes Visuales y Artísticas	Artesanía	1
	Bellas Artes	1
	Fotografía	1
D. Libros y prensa	Bibliotecas	1
	Libros: Arquitectura	1
	Libros: Cultura	1
	Libros: Historia	1
	Libros: Literatura	1
	Otros materiales impresos: Monografías	1
	Prensa: Periódicos y revistas	1
E. Medios audiovisuales e interactivos	Filmes y videos	1
	Radio y televisión	1
F. Diseño y servicios creativos	Moda	1
G. Turismo	Hospitalidad y hospedaje	1
	Viajes contratados y servicios turísticos	1

En conjunto, este proceso de inventariado a través de fichas resultó muy importante como mecanismo de registro cuantitativo y cualitativo de los recursos patrimoniales. Cada una de las fichas procesadas, identifican los recursos, los ubican, los clasifican según el dominio cultural y la categoría a la que pertenece; además de aportar una descripción sobre sus características

más importantes, los riesgos y amenazas que podría estar enfrentando, lo cual a su vez permite obtener resultados generales sobre la situación de los recursos patrimoniales en el área de estudio.

La evaluación de los recursos patrimoniales limonenses permitió identificar aquellos con mayor potencial para ser aprovechados en la generación de desarrollo endógeno. Con una calificación ponderada de 6,5 de los 7 posibles puntos a obtener, los recursos Escuela Rafael Yglesias Castro, Edificios de Correos y Telégrafos, la Catedral Sagrado Corazón de Jesús y los tour operadores fueron los que recibieron una mayor puntuación. En un segundo lugar, con una calificación ponderada de 6,25 de 7, se encuentran la Iglesia Anglicana San Marcos, los antiguos edificios de la United Fruit Company, la First Baptist Church, el Parque Balvanero Vargas, el Tajamar y la prensa limonense. Con un ponderado de 6 de 7, los recursos calypso, el Mercado Municipal de Limón, el Pasaje Cristal, la Iglesia Metodista, la artesanía limonense y la moda, ocuparon el tercer lugar.

De forma más específica, a nivel de dominios culturales es posible analizar cada caso de forma independiente; a continuación, el cuadro 3 sintetiza los resultados obtenidos.

Cuadro 3. Resultados de los recursos patrimoniales limonenses por dominio cultural.

Dominio cultural	Primer lugar	Segundo lugar	Tercer lugar
A. Patrimonio cultural y natural	Escuela Rafael Yglesias Castro	Iglesia Anglicana San Marcos	Mercado Municipal
	Edificios de Correos y Telégrafos	Antiguos Edificios de la United Fruit Company	Pasaje Cristal
	Catedral Sagrado Corazón de Jesús	First Baptist Church	Iglesia Metodista
		Parque Balvanero Vargas	
		Tajamar	
B. Presentaciones artísticas y celebraciones	Calypso	Parade de Gala	Ferimar
		Día de la Persona Negra y la Cultura Afrodescendiente	
C. Artes visuales y artísticas	Artesanía limonense	Pintura limonense	Fotografía limonense
D. Libros y prensa	Prensa limonense	Libros de cultura	Bibliotecas
E. Medios audiovisuales e interactivos	Filmes y vídeos	Radio y televisión	
F. Diseño y servicios creativos	Moda		
G. Turismo	Tour operadores	Hoteles	

En estos resultados, destaca que los primeros lugares del dominio Patrimonio cultural y natural son ocupados mayoritariamente por inmuebles patrimoniales, los cuales en su mayoría cuentan con declaratoria de patrimonio histórico - arquitectónico, se encuentran en uso y con un buen estado de conservación. En relación con las Presentaciones artísticas y celebraciones, resaltan manifestaciones culturales muy conocidas a nivel nacional como el calypso, el Parade de Gala y el Día de la Persona Negra y la Cultura Afrodescendiente, las cuales cuentan con figuras de protección y reconocimiento.

En el dominio cultural de Artes visuales y artísticas sobresalieron los recursos de Artesanía limonense, Pintura limonense y Fotografía limonense; en el dominio cultural Libros y prensa se ubicaron en los primeros lugares Prensa limonense, Libros de cultura y Bibliotecas. Para el resto de dominios culturales, Medios audiovisuales e interactivos, Diseño y servicios creativos y Turismo, se contó con una menor identificación de recursos en la zona de estudio.

Asimismo, con base en los resultados de la evaluación por criterio y subcriterio, se pudieron analizar cuatro aspectos: la capacidad de generar beneficio económico, la disponibilidad del recurso para las personas, la identidad territorial entendida como la diferenciación a partir de los valores de un territorio y finalmente, la condición del recursos como patrimonio, analizada desde su conservación y gestión (cuadro 4).

En relación al criterio económico, el primer subcriterio evidencia que un 43% de los recursos patrimoniales en la actualidad se aprovechan muy poco y no generan ingresos a la comunidad. Este aspecto se complementa con el segundo subcriterio, pues la mayoría de los recursos identificados se consideran atractivos, pero un 46% requiere mejoras para aprovecharse, mientras que un 37% de los recursos son atractivos y están listos para ser aprovechados. Además, se debe considerar en el tercer subcriterio que un 74% de los recursos pueden tener como público meta el ámbito internacional.

El análisis del criterio de disponibilidad del recurso, permitió evidenciar en el cuarto subcriterio que un 38% de los recursos es aprovechado por iniciativas individuales, mientras que un 36% de los mismos se aprovecha mediante iniciativas colectivas. Resulta llamativo que un 26% de los recursos no está siendo aprovechado por nadie, lo cual abre una ventana de oportunidad importante.

De forma complementaria, en relación al quinto subcriterio, sobre la periodicidad del aprovechamiento de los recursos, la mayoría de estos se aprovechan de forma constante; sin embargo, un 34% tiene un uso esporádico.

En el criterio de identidad territorial, el sexto subcriterio muestra que la mayoría de la población se identifica con los recursos para un 46% del total, mientras que un 41% de los recursos son identificados por al menos una parte de la población. El séptimo subcriterio, en relación a si los recursos son únicos de Puerto Limón, destaca que el 71% del total cuenta con esta condición.

Finalmente, el último criterio vinculado a la condición del recurso como patrimonio, en el octavo subcriterio, evidencia que la mayoría de los recursos del patrimonio material presentan un estado regular, mientras que en el caso del patrimonio inmaterial un 38% se encuentra en peligro de extinción. Un 36% de los recursos se encuentran en un buen estado (patrimonio material) o están vigentes (patrimonio inmaterial), mientras que un 26% presenta un mal estado o se encuentra extinto.

En el noveno subcriterio, en cuanto a la existencia de figuras de protección, el 71% de los recursos no cuentan con ningún tipo de declaratoria de patrimonio. Positivamente, en el décimo subcriterio, destaca que un 53% de los recursos patrimoniales cuentan con alguna organización que garantice su adecuada gestión y conservación. Sin embargo, el 22% no cuenta con el respaldo de ningún tipo de organización, lo cual implica a futuro una tarea pendiente.

En el undécimo subcriterio, el 37% de los recursos ha recibido apoyo puntual de instituciones u organizaciones para su conservación o puesta en valor, mientras que un 29% lo ha recibido en varias ocasiones. Finalmente, el 34% de los recursos no ha tenido ningún tipo de apoyo en estos procesos.

Cuadro 4. Cantidad de recursos patrimoniales por resultados de escala de evaluación según criterios y subcriterios.

Criterio	Subcriterio	Escala		
Económico	¿El recurso en la actualidad se utiliza para sacar provecho económico?	3: Es un recurso muy aprovechado y genera ingresos a la comunidad	2: Es un recurso que se aprovecha pero no genera ingresos importantes	1: El recurso se aprovecha muy poco y no genera ingresos a la comunidad
	Total de recursos por subcriterio	22	21	33
	¿El recurso es atractivo para ser consumido?	3: Es un recurso atractivo y listo para ser aprovechado	2: Es un recurso atractivo, pero para aprovecharse requiere de mejoras	1: Es un recurso poco atractivo, que requiere de muchas mejoras
	Total de recursos por subcriterio	28	35	13
	¿Cuál puede ser el público meta del recurso?	3: Internacional	2: Nacional	1: Local
	Total de recursos por subcriterio	56	5	15
Disponibilidad del recurso	¿Hay personas aprovechando el recurso?	2: El recurso es aprovechado mediante iniciativas colectivas	1: El recurso es aprovechado mediante iniciativas individuales	0: El recurso no se está aprovechando por nadie
	Total de recursos por subcriterio	27	29	20
	¿El aprovechamiento del recurso es constante o esporádico?	3: El aprovechamiento del recurso ha sido constante	2: El aprovechamiento del recurso ha sido intermitente	1: El aprovechamiento del recurso ha sido esporádico
	Total de recursos por subcriterio	34	16	26
Identidad territorial	¿Los limonenses se identifican con el recurso, lo sienten como algo propio?	2: La mayoría de la población se identifica con el recurso	1: Una parte de la población se identifica con el recurso	0: No es algo con lo cual se identifique la población
	Total de recursos por subcriterio	35	31	10
	¿El recurso es único de Puerto Limón o se puede localizar en cualquier otro sitio?	3: El recurso es propio de Puerto Limón	2: El recurso es propio de la provincia de Limón	1: El recurso es propio de todo Costa Rica
	Total de recursos por subcriterio	54	14	8

criterio	Subcriterio	Escala		
Condición del recurso como patrimonio	¿En qué estado de conservación se encuentra el recurso?	3: Bueno / Vigente (patrimonio inmaterial)	2: Regular / En peligro de extinción (patrimonio inmaterial)	1: Malo / Extinto (patrimonio inmaterial)
	Total de recursos por subcriterio	27	29	20
	¿El recurso cuenta con alguna figura de protección?	2: Cuenta con declaratoria de patrimonio	1: Se encuentra en proceso de declaratoria de patrimonio	0: No cuenta con ningún tipo de declaratoria de patrimonio
	Total de recursos por subcriterio	21	1	54
	¿El recurso cuenta con alguna organización que garantice su adecuada gestión y conservación?	2: Cuenta con una organización para su gestión y conservación	1: Cuenta con esfuerzos individuales para su gestión y conservación	0: No cuenta con ningún tipo de organización
	Total de recursos por subcriterio	40	19	17
	¿El recurso ha tenido algún tipo de apoyo para su conservación o puesta en valor?	2: Ha recibido apoyo en varias ocasiones de instituciones u organizaciones	1: Ha recibido apoyo puntual de instituciones u organizaciones	0: El recurso no ha tenido ningún tipo de apoyo
	Total de recursos por subcriterio	22	28	26

Conclusiones

Este artículo constituye una contribución para evidenciar el valor del patrimonio de la ciudad de Limón, que aunque es reconocido a nivel nacional e internacional y existen trabajos específicos sobre algunos elementos, no se había desarrollado previamente un inventario y sistematización de los recursos patrimoniales naturales y culturales con validación de la comunidad. La participación social en los procesos de conservación y puesta en valor del patrimonio, tal y como señalan diversas cartas y convenciones internacionales, es clave para su validez y sostenibilidad.

Este trabajo demuestra que en la ciudad de Limón existen múltiples oportunidades para el desarrollo de nuevos proyectos relacionados al aprovechamiento del patrimonio. No obstante, para ello se requiere de sinergias, compromiso, innovación, fortalecimiento de las redes de trabajo, participación ciudadana e institucional, planificación y nuevas herramientas, como el Sistema de Información Geográfica planteado por el proyecto de extensión, que puedan ayudar a la gestión y al monitoreo de los recursos.

A pesar de los resultados, algunos de los recursos mejor puntuados presentan malas condiciones de conservación y un reducido aprovechamiento, lo que evidencia la urgencia de atención y acciones concretas que contribuyan a la preservación y puesta en valor. Si bien se trata de recursos con gran potencial, se requiere de procesos que integren a la comunidad y a las organizaciones e instituciones vinculadas a estos recursos para mejorar su gestión.

Con base en los resultados obtenidos, mediante los procesos participativos realizados, la comunidad limonense cuenta con una herramienta para promover acciones que potencien el aprovechamiento de los recursos mejor valorados y la generación de medidas de puesta en valor y conservación para aquellos recursos que obtuvieron calificaciones inferiores.

El aporte de las universidades a la sociedad se enriquece a partir del intercambio de saberes con las comunidades. Especialmente en los aspectos ligados al patrimonio es esencial promover este tipo de vínculos pues los recursos económicos y humanos disponibles para la investigación, la conservación y puesta en valor generalmente son limitados; por lo cual el unir esfuerzos y concatenar acciones planificadas podría traducirse en beneficios para la comunidad.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión del TEC y a la red de trabajo colaborativo Heritage Puerto Limón por el apoyo brindado para la realización del proyecto de extensión: 'Aprovechamiento de oportunidades para la generación de desarrollo endógeno mediante la puesta en valor de recursos patrimoniales en el casco histórico y primer ensanche de la ciudad de Limón', en el cual se enmarca este artículo. Asimismo, agradecen al equipo extensionista y estudiantil por su contribución en el desarrollo de las diferentes actividades y productos.

Referencias

- [1] UNESCO, *Indicadores UNESCO de cultura para el desarrollo: Manual metodológico*. París. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2014. [En Línea]. Disponible en: https://es.unesco.org/creativity/sites/creativity/files/iucd_manual_metodologico_1.pdf
- [2] Ll. Prats, "El concepto de patrimonio cultural", *Política y Sociedad*, no. 27, pp. 63-76, 1998. [En Línea]. Disponible en: <http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/CAS/article/view/4709>
- [3] X. Greffe, "El patrimonio cultural: ¿lastre o motor de la economía en un contexto de crisis?", *Patrimonio Cultural de España*, no. 3, pp. 31-53, 2010. [En Línea]. Disponible en: https://www.libreria.culturaydeporte.gob.es/libro/la-economia-del-patrimonio-cultural_4564/edicion/ebook-3683/
- [4] X. Greffe, "El valor económico del patrimonio", en *Manual Atalaya. Apoyo a la gestión cultural*. Cádiz: Universidad de Cádiz, 2014. [En Línea]. Disponible en: <https://atalayagestioncultural.uca.es/8-4-el-valor-economico-del-patrimonio/>
- [5] P. Rubio, "El patrimonio rural", en *Territorio, paisaje y patrimonio rural: Actas del XV Coloquio de Geografía Rural*, Cáceres, Abril 28-30, 2010, Ed. Universidad de Extremadura. [En Línea]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/264840061_El_patrimonio_rural
- [6] M. Castells, "Reencontrar el Patrimonio. Estrategias de desarrollo territorial a partir de la Interpretación", en *1er Congreso Virtual de Turismo Cultural*, Octubre, 2001. [En Línea]. Disponible en: https://www.equiponaya.com.ar/turismo/congreso/ponencias/margalida_castells2.htm
- [7] J. Duch, "La vall del riu Corb: espais museístics", *Urtx: Revista cultural de l'Urgell*, no. 8, pp. 197-203, 1995. [En Línea]. Disponible en: <https://raco.cat/index.php/Urtx/article/view/167346/260993>
- [8] D. Porrás-Alfaro y K. García-Baltodano, "El recurso patrimonial de la ciudad de Limón: motor para el desarrollo endógeno", *Investiga. TEC*, vol. 15, no. 45, pp. 7-10, Setiembre, 2022. [En Línea]. Disponible en: https://revistas.tec.ac.cr/index.php/investiga_tec/article/view/6385



- [9] A. Colmenares, "Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción", *Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación*, vol. 3, no. 1, pp. 102-115, Junio, 2012. [En Línea]. Disponible en: <https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.18175/vys3.1.2012.07>
- [10] F. Balcázar, "Investigación acción participativa (IAP) aspectos conceptuales y dificultades de implementación", *Fundamentos en humanidades*, no. 7-8, pp. 59-77, 2003. [En Línea]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1272956>
- [11] UNESCO, *Marco de estadísticas culturales de la UNESCO 2009*. Montreal. Instituto de Estadística de la UNESCO, 2009. [En Línea]. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000191063>
- [12] G. Munda, "Métodos y procesos multicriterio para la evaluación social de políticas públicas", *Revista iberoamericana de economía ecológica*, vol. 1, pp. 21-45, 2004. [En Línea]. Disponible en: <https://ddd.uab.cat/record/4854>
- [13] R. Ávila, "Metodología básica para la evaluación ponderada de los recursos patrimoniales en su proceso hacia la conversión en productos turísticos", en *Turismo rural y desarrollo local*, Eds. Universidad de Sevilla y Universidad de Castilla-La Mancha. 2008.
- [14] F. Galacho y J. Arrebola, "Metodología aplicada para la evaluación con SIG y EMC de senderos según las condiciones físicas del terreno", en *Tecnologías de la Información Geográfica: La Información Geográfica al servicio de los ciudadanos*, Eds. Ojeda, Pita y Vallejo. Sevilla: Universidad de Sevilla, 2010. [En Línea]. Disponible en: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/66437/GALACHO.PDF?sequence=1&isAllowed=y>
- [15] Y. Laguna y N. Bravo, "La potencialidad turística del medio natural en el LIC de Las Sierras Ibéricas Riojanas mediante evaluación multicriterio", *Zubía Monográfico*, no. 13, pp. 227-240, 2001. [En Línea]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/28050557_La_potencialidad_turistica_a_del_medio_natural_en_el_Lic_de_las_sierras_ibericas_riojanas_mediante_e_valuacion_multicriterio

Integrated lighting system for an office space in the tropics of Costa Rica

Sistema de iluminación integrada para espacios de oficina en el trópico de Costa Rica

Andrea Ávila-Zamora¹

Ávila-Zamora, A. Integrated lighting system for an office space in the tropics of Costa Rica. *Tecnología en Marcha*. Vol. 36, número especial. Noviembre, 2023. Escuela de Arquitectura y Urbanismo. TEC. Pág. 149-156.

 <https://doi.org/10.18845/tm.v36i9.6964>

¹ Instituto Tecnológico de Costa Rica, Escuela de Arquitectura y Urbanismo. Costa Rica. Correo electrónico: aavila@itcr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0003-3542-6426>



Keywords

Control devices; daylight; sustainability; energy saving; glare.

Abstract

Today, thanks to advances in research and technological development, natural and artificial light is concerned with the visual well-being of man and the search for the ideal lighting conditions, which guarantee optimal development in their daily tasks. Through the descriptive methodology, it was proposed that despite the advances and continuous efforts to innovate in technology that refers to the control and redirection of natural lighting, there are still paths to explore, since in many cases, These advances have guaranteed great savings in energy consumption but not in the visual satisfaction of its users. Hypotheses were formulated in the search for the use of different control devices and redirection of sunlight inside office spaces, which allows office users to control glare, which is the main problem present in the climate tropical. This research concluded that although explorations have already been carried out on the subject, a theoretical-experimental work would represent one more contribution to the daily task of research to improve knowledge about the control of natural lighting in tropical climate countries.

Palabras clave

Elementos de control solar; luz natural; sostenibilidad; ahorro energético; deslumbramiento.

Resumen

Hoy en día gracias a los avances en la investigación y al desarrollo tecnológico le concierne a la luz natural y artificial el bienestar visual del hombre y la búsqueda de las condiciones lumínicas idóneas, que garanticen el óptimo desarrollo en sus tareas cotidianas. Por medio de la metodología descriptiva, se planteó como a pesar de los avances y los continuos esfuerzos por innovar en la tecnología que se refiere al control y re-direccionamiento de la iluminación natural, aún existen caminos por explorar, ya que en muchos casos, estos avances han garantizado un gran ahorro en el consumo de energía pero no en la satisfacción visual de sus usuarios. Se formularon hipótesis en la búsqueda del uso de diferentes dispositivos de control y re-direccionamiento de la luz solar al interior de los espacios de oficina, que le permita a los usuarios de las oficinas controlar el deslumbramiento que es el principal problema presente en el clima tropical. Esta investigación concluyó que aunque se han realizado ya exploraciones sobre el tema, un trabajo teórico-experimental representaría una aportación más a la tarea cotidiana de la investigación de mejorar los conocimientos sobre el control de la iluminación natural en los países de clima tropical.

Introduction

Natural light was the main source of illumination until recent times, basically until the 19th century, when with the arrival of the Industrial Revolution, there was a change in all the schemes proposed up to now. With the 20th century comes Modernism, a time when architecture finds its maximum expression, where internal spaces are transformed into spaces with open shapes. The two great currents of this new movement arose, European rationalism and organic architecture, whose greatest exponents include the “masters of modern architecture” who “learned to understand natural light as something more than a source of illumination”, referring to the Le Corbusier, the Swiss-French architect and the American architect Frank Lloyd Wright.

Under these considerations, lighting has been a leading part in architecture, and today, thanks to advances in research and technological development, it concerns both sources of lighting, the visual well-being of man and the search for lighting conditions. Ideally, both visual and thermal, that guarantee optimal development in your daily tasks.

“In the 1910s and 1920s, the world of the office changed radically. The specialization and standardization of office work, the systematization of work processes and their optimization to increase their efficiency constitute the basis of the new business structures.” [9]

Despite the advances and continuous efforts to innovate in technology that refers to the control and redirection of natural lighting, there are still great gaps and paths to explore, since in many cases, these advances have guaranteed great savings in energy consumption but not in the well-being or satisfaction of its users.

“The trend of the 21st century office is to build interiors that guarantee the fluidity of communication between its workers, not to build monuments to prosperity.” [6]

For this reason, although explorations on the subject have already been carried out, a theoretical-experimental work would represent one more contribution to the daily task of research to improve knowledge about the control of natural lighting in countries with a tropical climate.

Justification

The research is within the topic Sustainable Architectural Design.

The issue of taking advantage of natural light in the internal space of buildings, is becoming increasingly important in the field of research and development of architectural projects worldwide, this boom is due to the energy crisis that forces to seek sources of alternative energy and make intelligent use of natural light that allow reducing the costs of maintenance and operation of office spaces, which in the specific case of Costa Rica, represent one of the largest sources of energy consumption in non-industrial sectors, residential.

Hypothesis

The hypothesis is based on the viability possible for the use of natural lighting in office spaces those located in San Jose, Costa Rica, and effectiveness employ scale models combined with measurements on site and programs for energy simulation for determine their use in the study area.

General Objective

“Proposal for a natural lighting system, which determines the viability of the use of natural light in office spaces, located in the tropics of Costa Rica.”

Specific Objectives

1. A study of the existing sky and daylight availability in the study area to determine their use in scale models, measurements on site and energy simulation programs.
2. Study of the climatic conditions of the tropics of Costa Rica, and their influence on the office space.
3. Analysis of existing offices in Costa Rica, to diagnose the main light and spatial conditions, within a real operating scheme.



4. Evaluation of solar control devices capable of capturing, conducting, reflecting, redirecting, and diffusing the incident sunlight in the façade openings of office buildings, to determine the viability of its use in San José, Costa Rica.

Methodology

Scientific support is based on general systems theory.

According to [2] an Israeli researcher, recommends that the design of buildings in a hot-humid climate should be oriented towards the search for:

1. Minimize heat gains through the enclosure.
2. Maximize the building's nightly cooling hours.
3. Promote effective natural ventilation, even in rainy seasons.
4. Prevent rain penetration, even during storms.
5. Prevent the entrance of insects while the windows are open for ventilation.
6. Provide transition spaces such as porches, between the exterior and the interior that are part of the building." [2]

To carry it out, in the first stage, an exploratory study was carried out to search for bibliographic references, which made it possible to determine the basic concepts, terminology and factors that intervene when measuring and controlling natural light in an internal office space. "Thus, shading devices and small openings are considered as the main features of building design to control excessive penetration of directional sunlight, in order to reduce heat gain and glare." [10] suggested that the principal objective of sub-tropical window design is thermal comfort in summer, generally requiring the exclusion of sunlight from interior spaces. Therefore, daylight entering the windows is severely reduced and internal daylight levels in shaded sub-tropical buildings are well below those achieved in buildings in more temperate climates". [2]

An experiment was carried out in 6 stages, the first two with scale models and the other four in real buildings, with the aim of measuring the outdoor lighting available in San José, Costa Rica, as well as its level of admissibility to the internal space of the buildings. Offices, physical variables and therefore quantifiable.

"These models, as an analysis tool, are absolutely reliable for taking data on light levels indoors, since electromagnetic waves in the visible spectrum have a size in the range that goes from 380 to 750 nanometers, for what they affect and are reflected in the scale model, in the same way that they would in the real place. The differences, if any, could not be perceived by the human visual system, nor the differences in amount of luminance, brightness and distribution between the two. In addition, this method allows evaluating the quality of the illuminated space by direct observation or by photographic record." [7]

Based on the knowledge obtained in the experimental stage, a proposal was made that is evaluated with the Ecotec energy simulation program, owned by the Autodesk company, where the efficiency in the use of a light tray and the variation in the geometry of the false ceiling, in the tropical context of the study area.

Experimentation in models and buildings

An experiment was carried out, based on the construction of a three-dimensional office space model, with the aim of quantifying the resulting natural illuminance levels in the internal space, as a result of the incidence of direct and diffuse radiation on its façade.

The data collection process for the experimentation stage was carried out in Costa Rica, twice a day, during the morning with time slots of 8:00 and 10:00 a.m. and at noon around 12:00 and 1:00 p.m., lasting four days at the end of August.

The following variables were analyzed:

1. Internal illuminance under different types of sky.
2. Influence of the reflectance of the internal surfaces.
3. Effect of the use of solar control devices inside the model.

Sky conditions: the mock-ups of models No. 1 and No. 2 were used to measure the distribution of internal illuminance within a unilateral and a bilateral lighting scheme, respectively, and the values obtained in terms of uniformity under different conditions (see figures 1 and 2).

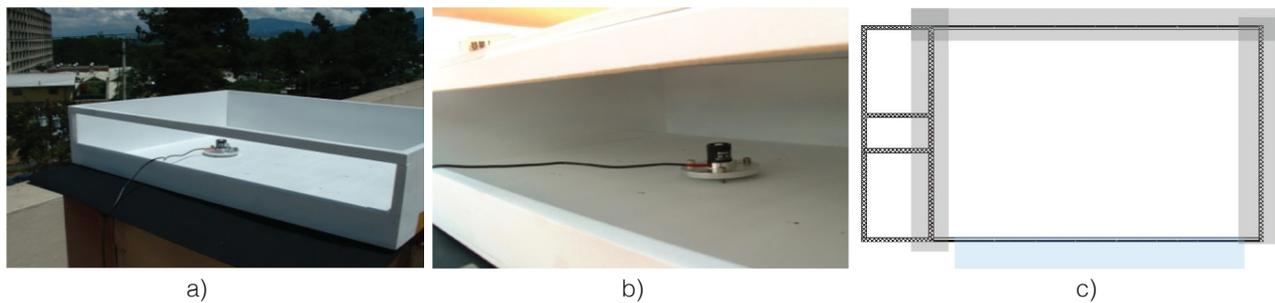


Figure 1. Models in scale: Unilateral Illumination. a) Exterior view, b) interior space, and c) model plan.

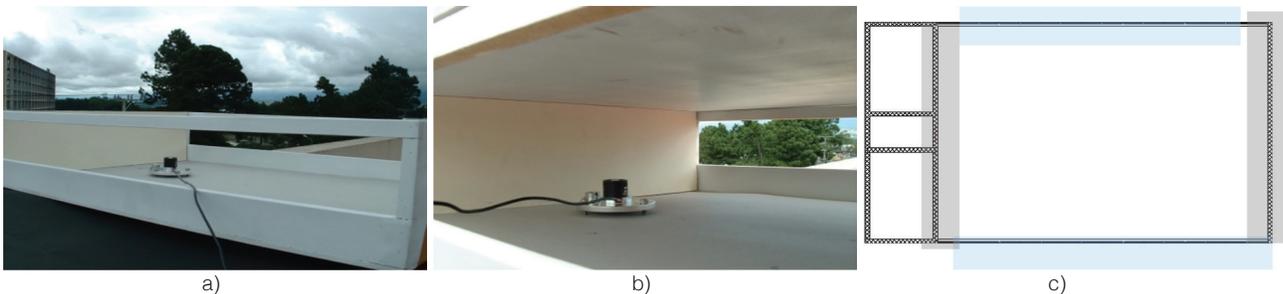


Figure 2. Models in scale: Bilateral Illumination. a) Exterior view, b) interior space, and c) model plan.

Reflectance on the internal surfaces: the reflectance of the internal surfaces was varied in models No. 1 and No. 2, through the use of light yellow cardboard, placed on the walls adjacent to the façade with a window and a medium gray cardboard, for the floor area (see figure 3).

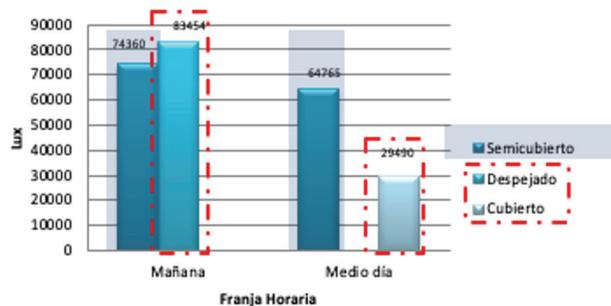


Figure 3. Global exterior lighting on the horizontal plane, analysed in two time bands.

Solar control devices: the solar path was studied for latitude 10° north, to carry out the dimensioning of the solar control devices. 2 shade devices were proposed, made up of 3 horizontal slats with the same characteristics: rectangular in shape with dimensions 40 cm wide x 132 cm, along the entire length of the window x 0.02 thick, the devices were painted in matt white, and they were located 10 cm inside the wall of the window wall, only varying the degree of inclination of the slats at 45° and 0° (see figure 4).



Figure 4. Experimentation in models.

Experimentation in real buildings

From the aforementioned stage of experimentation which allowed creating a first diagnosis of light behavior in the tropics of Costa Rica, the first conclusions and the drafting of some recommendations are raised with the aim of proposing the solutions that best suit this type of climate, and in turn, the need to carry out a second experimental analysis exercise was detected, but this time within an existing office space, which would allow evaluating it under much more objective conditions (see figure 5).

The evaluated variables were:

1. Type of exterior enclosure of the building at the façade level.
2. Characteristics of the internal space.
3. Arrangement of office furniture.
4. Office user.

Architectural shading solutions are typically part of the exterior facade. Light shelves, overhangs, fins, shade screens, venetian blinds, vertical blinds, miniature louvers, and roller shades are commonly used shading systems. One drawback of using shading devices is the risk of reduced daylight level, as all shading devices reduce the view of sky, which is a potential source of daylight. This can increase the use of artificial lighting for interior task.



Figure 5. Experimentation in real buildings.

“Therefore, a good vision of objects depends on the inert visual capacity of each person, the amount of light available to carry out the task and the appropriate distribution of light that allows a correct visual adaptation, taking into account that illuminance and brightness distribution are essential criteria for achieving good lighting” [5]

Results

The low level of natural lighting present at the points furthest from the front window opening.

The sensation of glare and visual dis-comfort caused to the office workers, as a result of the incidence of direct solar radiation to the internal space.

These problems fall on solutions that, as verified in the experiment, in stages N°3, N°4, N°5 and N°6 in real buildings, are solved in practice, with the activation of artificial light in a way constant throughout the day.

The study and investigation of the use of natural light in internal spaces has allowed the best use of this inexhaustible source of energy, through its control and redirection to the interior space.

Conclusions

The use of special glasses on the facades of the buildings or with the reduction around the window opening, represent not very efficient solutions from the point of view of taking advantage of natural light and are also quite expensive for most of the users of the study area.

Therefore, the use of a light tray, commonly used in other climatic contexts, was proposed, which will function as a protection device and redirect sunlight, and in this way achieve increase the low levels of natural lighting present in the points farthest from the façade, as well as the control of direct solar radiation incident on it.

It was found that the variation in the shape of the false ceiling in an office space represents a valid tool for homogeneously distributing incident natural lighting throughout the space.

Natural lighting plays a predominant role in the task of achieving the visual well-being of workers, in the ideal lighting conditions of the office space, and when it comes to guaranteeing optimal performance in their daily work.

Acknowledgments

This research was made possible thanks to the Government of Costa Rica, in the figure of the Ministry of Science and Technology specifically through CONICIT and its program for young researchers, and Professor Lic. Marlene Harper Alvarado, who made possible my training as a researcher in Costa Rica.

References

- [1] A, Joarder, Z. Ahmed, P. Andrew, *A simulation assessment of the height of light shelves to enhance daylighting quality in tropical office buildings under overcast sky conditions in Dhaka, Bangladesh*. 2009
- [2] G, Baruch.: “*Climate Considerations in Building and Urban Design*.” Editorial, USA, página 383, 1998.
- [3] A.A. Freewan , L. Freewan, S. Riffat. *Optimizing performance of the lighshelf by modifying ceiling geometry in highly luminous climates* Solar Energy 82 pag. 343- 353 Science Direct 62 ., 2008.
- [4] P. Gómez, T. Zimmermann: “*Unternehmensorganisationen*”, Campus Verlag, págs. 88-92. Fráncfort, 1999
- [5] R.G. Hopkinson. *A Study of the Interreflection of Daylight using Model Rooms and Artificial Skies*. 1954

- [6] J Myerson; P Ross.: *"La oficina del siglo XXI". H Kliczkowski-Onlybook, S.L, Laurence King Publishing Ltd, Londres, 2003.*
- [7] A, Pattini et al. , *Evaluación de la iluminación natural en edificios: modelos a escala.* Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda (LAHV)- Instituto de Ciencias Humanas Sociales y Ambientales, Mendoza, Argentina. 1995.
- [8] H., Plummer. *"Master´s of Light; First Volume: Twentieth-Century Pionners"* Japan, 2003.
- [9] R. Hascher. *Atlas de Edificios de Oficinas.* Barcelona, 2005.
- [10] I.R. Edmonds, P.J. Greenup. *Daylighting in the tropics.* London, 2002.