Manaca, Referente Semiológico y Parte del ADN en la Arquitectura Vernácula Mundial, la Sostenibilidad Constructiva e Identidad Científica de la UJCV.

Autor: Marco Vinicio Tavarone Landa.

Afiliación Institucional:
Universidad José Cecilio del Valle.

Vicerrectoría Académica. Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño.

Tegucigalpa M.D.C. Honduras, C.A.

Recibido:
02-05-2026

Aceptado:
01-07-2026

Sobre el autor:
Tavarone Landa, Marco Vinicio.

Universidad José Cecilio del Valle.

Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño.

Tegucigalpa, Honduras, C.A.

ORCID:
0009-0001-6610-0624

Correo:
marco.tavarone@ujcv.edu.hn

Contacto:
+(504) 2275-8510.

Resumen:
Frente a la crisis climática global y la homogeneización de la vivienda rural en Honduras mediante procesos industriales de alta huella de carbono, este ensayo analiza el valor de la palma de manaca como componente estratégico para envolventes habitacionales sostenibles. Paralelamente, se deconstruye y justifica el origen epistemológico por el cual la revista científica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad José Cecilio del Valle (UJCV) adopta su nombre. A través de un enfoque metodológico crítico-hermenéutico basado en el regionalismo crítico y la ecología política del hábitat, se examinan las propiedades bioclimáticas de la planta y su rol histórico en las comunidades del litoral atlántico y La Mosquitia. El ensayo demuestra que la manaca representa un sistema estructural bio-complejo que optimiza el confort térmico pasivo. No obstante, se contrastan rigurosamente sus limitaciones normativas, riesgos de combustión y retos de durabilidad biológica, concluyendo que su integración en el ecodiseño contemporáneo ofrece una alternativa viable para la descarbonización del hábitat rural en Honduras.

Palabras clave: Arquitectura vernácula, ecodiseño, regionalismo crítico, revista Manaca.

Manaca, a Semiological Reference and part of the DNA of World Vernacular Architecture, Constructive Sustainability and Scientific Identity of the UJCV.

Author: Marco Vinicio Tavarone Landa.

Abstract:
Faced with the global climate crisis and the homogenization of rural housing in Honduras through high-carbon-footprint industrial processes, this essay analyzes the value of the manaca palm as a strategic component for sustainable housing envelopes. Concurrently, it deconstructs and justifies the epistemological origin from which the scientific journal of the Faculty of Engineering and Architecture at José Cecilio del Valle University (UJCV) adopts its name. Through a critical-hermeneutic methodological approach based on critical regionalism and the political ecology of habitat, the bioclimatic properties of the plant and its historical role in the communities of the Atlantic coast and La Mosquitia are examined. The essay demonstrates that the manaca represents a bio-complex structural system that optimizes passive thermal comfort. However, its regulatory limitations, fire risks, and biological durability challenges are rigorously contrasted, concluding that its integration into contemporary ecodesign offers a viable alternative for the decarbonization of rural habitat in Honduras.

Keywords: Vernacular architecture, ecodesign, critical regionalism, Manaca journal.

Introducción

La arquitectura contemporánea y la teoría del desarrollo territorial se encuentran en un punto de inflexión donde la crisis climática global exige el abandono inmediato de los paradigmas constructivos basados en la extracción intensiva de recursos no renovables. El sector de la edificación genera cerca de una tercera parte de las emisiones globales de gases de efecto invernadero, consolidando un modelo que prioriza los materiales industrializados y de alta energía incorporada como sinónimos universales de desarrollo y modernidad (Global Alliance for Buildings and Construction, 2023). En el contexto de Honduras, este fenómeno adquiere matices de extrema gravedad estructural. Las zonas rurales del país experimentan una sustitución sistemática de su arquitectura vernácula por soluciones habitacionales genéricas basadas en bloques y cubiertas de zinc galvanizado; materiales que, además de desvincularse de las identidades culturales y del confort psicológico de los usuarios, incrementan drásticamente la temperatura interior de los espacios, desprotegiendo a los habitantes ante las inclemencias del trópico húmedo (López & Rivera, 2021).

Frente a esta coyuntura, la academia tiene la responsabilidad histórica de erigir plataformas que cuestionen el sesgo pro-industrial de la construcción contemporánea. En este marco epistémico, la academia por medio de la carrera de Arquitectura de la Universidad José Cecilio del Valle (UJCV) concibe su órgano oficial de difusión científica bajo el nombre de *Manaca*. Esta elección conceptual no representa una mera apología folclórica de la naturaleza tropical; constituye una postura teórico-arquitectónica fundamental. La palma de manaca (asociada principalmente a la familia *Arecaceae* y especies como *Attalea butyracea*) es un recurso biótico de distribución masiva en las cuencas forestales del litoral atlántico y La Mosquitia hondureña**,** sirviendo históricamente como soporte tectónico de las comunidades indígenas y afrodescendientes (García et al., 2020; House et al., 2018). Nombrar *Manaca* a la revista científica implica asumir que la investigación del diseño en Honduras debe actuar como esa fronda vegetal ancestral: un sistema complejo, flexible y cohesionado que cobija, protege y da estructura al conocimiento endógeno del territorio, desafiando las clasificaciones institucionales que históricamente han marginado los saberes técnicos locales bajo el rótulo peyorativo de “materiales precarios” (López & Rivera, 2021).

Bajo esta premisa teórica, la manaca deja de ser un simple componente botánico y se transforma en un objeto de estudio arquitectónico complejo que encarna los principios del regionalismo crítico propuesto por Kenneth Frampton (1983), la hoja de la *manaca* posee una morfología fractal y una composición macromolecular rica en lignina y ceras protectoras superficiales que le otorgan propiedades mecánicas y térmicas excepcionales (Saldarriaga & Martínez, 2021). Cuando las comunidades tradicionales tejen estas hojas para configurar las techumbres de sus viviendas, no están ejecutando un acto rudimentario; están materializando una arquitectura bioclimática pasiva altamente refinada; estas envolventes vegetales logran tasas de transmitancia térmica extraordinariamente bajas y permiten una ventilación microscópica por infiltración que los materiales industriales modernos son incapaces de replicar sin un consumo energético asociado (Minke, 2012). La naturaleza del problema radica, por tanto, en la profunda brecha científica que existe entre el rendimiento empírico de estos sistemas biobasados y su validación cuantitativa y cualitativa formal en las normativas edilicias de Honduras.

En este sentido, la tesis central de este ensayo postula que la palma de manaca, lejos de ser un indicador de marginalidad socioeconómica, constituye un sistema constructivo avanzado de alta eficiencia termodinámica cuyo rescate científico y técnico, bajo los principios del regionalismo crítico,

permite deconstruir la actual normativa de vivienda en Honduras, que reproduce elementos de origen colonial, validando la soberanía de materiales locales y fundamentando la identidad de la plataforma de investigación de la UJCV.

El impacto social de este ensayo se articula con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030, específicamente el ODS 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles) y el ODS 12 (Producción y Consumo Responsables), la descarbonización total de la arquitectura de la próxima década no dependerá de la importación de costosas tecnologías ecoeficientes globales, sino de la reactivación científica de las cadenas de valor de la bioarquitectura local (Baker & Steemers, 2019), estudiar y dignificar la manaca como un componente viable para el ecodiseño contemporáneo permite transferir innovaciones proyectuales a las políticas públicas de vivienda social en Honduras, esto viabiliza un modelo donde las comunidades vulnerables pueden autogestionar la construcción de sus hábitats mediante recursos renovables, de balance de carbono neutral y arraigados en su memoria histórica colectiva, transformando el paradigma de la vivienda rural tradicional hacia un estándar de soberanía tecnológica territorial (Toledo, 2020).

La justificación teórica y la brecha de conocimiento que este ensayo aborda se centra en la necesidad de conceptualizar la hibridación tectónica; donde la literatura científica regional ha tendido a aislar los estudios botánicos de los procesos de diseño arquitectónico y ordenamiento urbano (Saldarriaga & Martínez, 2021). No basta con describir la distribución forestal de la *manaca*; es imperativo descifrar cómo sus lógicas estructurales y físicas pueden ser integradas en las metodologías proyectuales contemporáneas que se enseñan en las aulas de la UJCV, al carecer de esta sistematización, los profesionales de la arquitectura en Honduras reproducen esquemas extractivistas por inercia formativa, ignorando el potencial constructivo de su propia biodiversidad nativa.

Por consiguiente, el objetivo fundamental de este ensayo es fundamentar, desde una perspectiva crítica, el valor arquitectónico, bioclimático y simbólico de la palma de manaca como un componente estratégico para el desarrollo de envolventes habitacionales sostenibles en el contexto urbano y rural de Honduras, estableciendo a su vez el marco ontológico[1] que legitima la adopción de su nombre como el estandarte del pensamiento y la investigación científica en la carrera de arquitectura de la UJCV. A través de esta disertación, alojada en el número inaugural de la revista, se pretende desarrollar una perspectiva teórica que cuestione los discursos coloniales asociados a la precariedad material y promueva una arquitectura basada en la resistencia, la adaptación entre las comunidades y la coevolución con el paisaje hondureño.

Marco Metodológico

Para el desarrollo de esta investigación, se aplicó un enfoque cualitativo fundamentado en el análisis crítico-hermenéutico (Guba & Lincoln, 1994), la hermenéutica arquitectónica permite interpretar el objeto técnico en este caso, la techumbre vernácula de palma, no solo como un agregado material, sino como un texto cultural y un sistema de transferencia térmica que encierra lógicas de adaptación ambiental

[1] El conjunto de supuestos filosóficos que describen la naturaleza de la realidad objeto de estudio, estableciendo qué entidades, procesos, relaciones o fenómenos existen y cómo se conciben dentro del contexto de la investigación.

(Rapoport, 2006).

El procedimiento analítico se estructuró en tres fases consecutivas (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018):

1. **Revisión documental:** Selección y contraste de fuentes bibliográficas indexadas, que abarcan desde estudios de física de materiales y coeficientes de transmitancia térmica hasta tratados de ecología política e informes de vivienda rural de Honduras (INE, 2022; Minke, 2012).

2. **Categorización analítica:** Organización de la información recolectada en dimensiones temáticas específicas: comportamiento bioclimático, limitaciones físicas de los materiales vegetales y restricciones del marco normativo nacional.

3. **Síntesis interpretativa:** Contraste sistemático entre la evidencia empírica del desempeño de las envolventes biobasadas y los materiales industrializados contemporáneos, estableciendo su vinculación con la fundamentación ontológica que da sustento al órgano institucional de difusión científica.

Desarrollo

Arquitectura vernácula y sostenibilidad

La arquitectura vernácula representa la acumulación empírica pero inteligente de respuestas adaptativas que las comunidades tradicionales han desarrollado en coevolución con sus ecosistemas locales (Oliver, 2007), en el plano de la sostenibilidad constructiva, el valor de estas tecnologías radica en su mínimo impacto ambiental durante todo el ciclo de vida (Zhai & Previtali, 2010). Mientras que la producción de cemento y acero demanda procesos industriales de alta intensidad energética, los materiales de origen fito-biológico actúan como sumideros de carbono fijos durante su periodo de crecimiento (GABC, 2023).

El rescate de la arquitectura de palmas se alinea de manera directa con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030, en particular con el ODS 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles) y el ODS 12 (Producción y Consumo Responsables).

La descarbonización de la edificación residencial en la región tropical de Centroamérica no dependerá exclusivamente de la importación de ecotecnologías costosas, sino de la reactivación científica de las cadenas de valor de la bioarquitectura vernácula (Alvarado, 2019; Baker & Steemers, 2019).

Características constructivas de la manaca

Desde la perspectiva de la termodinámica aplicada, la eficiencia de las cubiertas de la palma de manaca radica en su configuración fractal y su porosidad tridimensional intrínseca, el tejido denso de las frondas genera micro-intersticios de aire atrapado que funcionan como cámaras aislantes dinámicas (Baker & Steemers, 2019). Los datos de física de materiales demuestran que las cubiertas tradicionales de manaca registran un coeficiente de transmitancia térmica promedio de: U = 0.45 ± 0.03 W/m^2K [2],

[2] Coeficiente de transmitancia térmica del material, la unidad \(W/m^2K\) significa vatios por metro cuadrado y Kelvin**,** es la medida utilizada en física y construcción para expresar la transmitancia térmica (también conocida como *valor U*).

una cifra exponencialmente inferior a la transmitancia registrada por las cubiertas de zinc galvanizado en condiciones de máxima insolación tropical, las cuales alcanzan valores críticos cercanos a U ≈ 5.8 W/m^2K, esta disparidad termodinámica no es una variable menor; se traduce de forma directa en el comportamiento del microclima interior de las viviendas, mientras que un material común como el zinc actúa como radiador de onda larga que eleva la temperatura operativa interior (Ti) hasta los 42°C durante el cénit solar en el litoral atlántico, las envolventes biobasadas de *manaca* mantienen un desfase térmico de entre 5 y 6 horas, amortiguando la onda de calor y estabilizando el ambiente interior dentro de los rangos de confort higrotérmico[3] (24°C a 27°C) estipulados por los estándares internacionales de bioclimatismo (Minke, 2012; Oliver, 2007).

Desde la perspectiva de la física de fluidos y el ecodiseño, la eficiencia de la manaca radica en su configuración fractal y su porosidad tridimensional, contrariamente al metal, que presenta un comportamiento hermético y una alta transferencia de calor, el intrincado tejido de las frondas de *manaca* genera micro-intersticios de aire atrapado que funcionan como cámaras aislantes dinámicas (Baker & Steemers, 2019), este fenómeno físico permite una ventilación por infiltración microscópica; el aire caliente interior, por convección natural, asciende y se disipa a través de la techumbre vegetal sin permitir el ingreso directo de la radiación solar ni de las precipitaciones pluviales. A pesar de estas virtudes térmicas evidentes, el discurso arquitectónico institucionalizado en Honduras ha catalogado históricamente a la arquitectura de palmas como “vivienda de desecho” o manifestación inequívoca de la indigencia material (López & Rivera, 2021). Este sesgo, profundamente arraigado en los informes de evaluación socioeconómica, ignora que la sustitución de la manaca por el zinc no constituye un progreso habitacional, sino una degradación de la calidad de vida y un incremento de la vulnerabilidad residencial ante el calentamiento global.

Esta problemática se complejiza al analizar el marco normativo habitacional de Honduras. La Ley de Vivienda de Honduras y los reglamentos de construcción vigentes sufren de un severo centralismo normativo y un sesgo pro-industrial que penaliza el uso de materiales biobasados y locales (Congreso Nacional de Honduras, 2021), las instituciones financieras y los programas estatales de vivienda social condicionan el otorgamiento de créditos y subsidios a la utilización de sistemas constructivos “permanentes”, definidos exclusivamente bajo la lógica del bloque de hormigón, el acero y la lámina metálica, esta exclusión legal condena a la ilegalidad técnica o a la marginación institucional a los sistemas constructivos que han demostrado una resiliencia milenaria en las regiones tropicales del país (Toledo, 2020).

La normativa ignora los concepto de: “ciclo de vida” y “huella de carbono incorporada” indispensables en los protocolos y convenios internacionales sobre la preservación del medio ambiente, parámetros bajo los cuales la manaca exhibe un balance netamente neutro o incluso negativo (actuando como sumidero de carbono durante su crecimiento fito-biológico), en contraste directo con la devastación extractivista y las emisiones de CO_2 asociadas a la producción del cemento y el zinc galvanizado (Global Alliance for Buildings and Construction, 2023).

[3] El término higrotérmico se refiere a la relación entre la temperatura y la humedad en un ambiente. Combina las voces griegas hygrós (húmedo) y thermos (temperatura).

Asimismo, la porosidad del entramado facilita un proceso de ventilación microscópica por infiltración: el aire caliente interior asciende y se disipa por convección natural a través de la techumbre, bloqueando simultáneamente el ingreso de las precipitaciones pluviales (Echeverría, 2023).

Limitaciones materiales, riesgos estructurales y vulnerabilidad

Una evaluación científica rigurosa de la manaca exige contrastar sus virtudes bioclimáticas con sus limitaciones físicas intrínsecas, evitando romanticismos teóricos. La principal debilidad de las cubiertas vegetales radica en su alta vulnerabilidad frente a riesgos de incendio y su rápida degradación ante agentes biológicos, tales como insectos xilófagos, termitas y hongos filamentosos derivados de la retención capilar de humedad (Zhai & Previtali, 2010). El análisis de varianza estructural (ANOVA) aplicado a la durabilidad de estos tejidos vegetales demuestra que la degradación material está vinculada significativamente ($p < 0.05$) al ángulo de inclinación de la cubierta y al método de secado previo de la hoja (Saldarriaga & Martínez, 2021). Una pendiente de diseño inferior a 45° acelera la retención de agua y acorta la vida útil del componente a menos de 5 años.

A estas restricciones físicas se suman complejos problemas de escalabilidad y disponibilidad de materia prima. La deforestación y el cambio de uso del suelo en regiones como La Mosquitia limitan el acceso local al recurso biótico (Pérez & González, 2020). Además, los procesos de recolección y tejido tradicional demandan una alta cantidad de mano de obra especializada, lo que dificulta su implementación en programas estatales de vivienda masiva o densidades urbanas elevadas.

Frente a esto, la hibridación tecnológica contemporánea propone mitigar estas falencias mediante el tratamiento químico de las fibras empleando sales de bórax y arcillas locales (Oliveira et al., 2021; Parra-Galindo & Martínez, 2021). Estas soluciones de bajo impacto logran retardar el fuego y extienden la vida útil operativa de las cubiertas por encima de los 15 años, equiparándola al ciclo de rendimiento de las láminas metálicas expuestas a corrosión salina acelerada en las costas (Saldarriaga & Martínez, 2021).

Regionalismo crítico, marco normativo y patrimonio cultural

La exclusión de la manaca del diseño contemporáneo responde también a distorsiones normativas e institucionales. La Ley de Vivienda de Honduras y los reglamentos de construcción vigentes sufren de un marcado sesgo proindustrial que penaliza el uso de materiales biobasados (Congreso Nacional de Honduras, 2021; Fiallos, 2021). Las entidades financieras y los subsidios estatales condicionan el otorgamiento de créditos a la utilización de sistemas constructivos denominados “permanentes”, definidos bajo la tríada del hormigón, el acero y el bloque de cemento (López & Rivera, 2021).

Esta exclusión técnica e institucional relega al marco de la ilegalidad y la precariedad a sistemas tectónicos que han demostrado una resiliencia histórica en las regiones tropicales (Toledo, 2020). Las normativas locales omiten el análisis del ciclo de vida y la huella de carbono incorporada, variables donde la arquitectura tradicional de palmas exhibe balances neutros o negativos (Zelaya, 2023). Siguiendo los postulados del regionalismo crítico de Kenneth Frampton (1983), se vuelve prioritario reformular los códigos de edificación para que integren científicamente las propiedades materiales de la biodiversidad nativa, defendiendo el patrimonio edificado como un instrumento de resistencia cultural y climática frente a las soluciones globales estandarizadas.

Implicaciones para el diseño contemporáneo

La integración de la manaca en los talleres de diseño abre una línea de investigación aplicada sobre la convergencia tecnológica entre sistemas vernáculos y contemporáneos. Históricamente, la literatura científica ha tendido a aislar las descripciones botánicas de los procesos de composición espacial, desaprovechando su potencial constructivo (Saldarriaga & Martínez, 2021). Frente a esto, el desafío del ecodiseño contemporáneo consiste en combinar las propiedades aislantes y el desfase térmico de la fronda vegetal con estructuras portantes modernas de bajo impacto ambiental. Este enfoque de diseño modular permite optimizar tanto la ventilación pasiva por infiltración como la prefabricación de componentes habitacionales adaptados al clima tropical (Bueso, 2021; Castellanos, 2022). De este modo, el análisis formal en las aulas universitarias transita de la simple mímesis folclórica hacia una verdadera ingeniería biobasada, capaz de ofrecer soluciones habitacionales industrializables, económicamente viables y contextualmente arraigadas.

Justificación identitaria de la revista

Este debate metodológico e investigativo es el que otorga su máxima justificación ontológica a la denominación del órgano de difusión científica de la facultad, ***la revista Manaca*** no adopta su nombre como un ornamento metafórico; representa un acto de reafirmación institucional, en la teoría arquitectónica, la envolvente define la interfaz de mediación y protección entre las inclemencias del entorno y la habitabilidad del ser humano (Rapoport, 2006).

De forma homóloga, esta plataforma se instituye como una envolvente intelectual colectiva: un tejido de investigaciones rigurosas destinado a cobijar, articular y diseminar los saberes endógenos del territorio frente a los paradigmas de homogeneización técnica y extractivismo cognitivo. Enlazar las redes del conocimiento con la mística y el rigor del dato científico constituye la base de la resiliencia académica de la facultad, permitiendo que la investigación prospectiva prospere frente a la inercia disciplinar.

Conclusiones

La elaboración de este ensayo permite sintetizar tres conclusiones fundamentales que vinculan la ciencia de los materiales, la política del hábitat y la identidad institucional:

- Se ratifica que el tejido de la palma de manaca posee propiedades térmicas y físicas excepcionales para la configuración de envolventes edilicias pasivas en entornos tropicales húmedos. Su bajo coeficiente de transmitancia térmica $U = 0.45 \pm 0.03$ W/m^{2}K la consolida como una alternativa de aislamiento térmico viable y de balance de carbono neutral, superior en desempeño termodinámico a los materiales industriales dominantes como el zinc.

- El análisis del marco normativo habitacional de Honduras devela la necesidad urgente de una reforma en las políticas públicas de construcción social, es imperativo transitar desde códigos punitivos y homogeneizadores hacia normativas inclusivas que estandaricen el uso seguro de recursos biobasados locales, mitigando sus riesgos de combustión mediante hibridaciones tecnológicas contemporáneas y promoviendo la soberanía de materiales en el territorio nacional (Galeano, 2024).

- La denominación de la revista científica de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura bajo el nombre de Manaca queda plenamente justificada desde una perspectiva epistemológica y ética, esta plataforma

científica emula el entramado de la fronda vegetal autóctona: funciona como una estructura protectora y flexible de difusión académica que reivindica el patrimonio vernáculo, asume el rigor científico y proyecta soluciones constructivas adaptadas a las realidades ecológicas y sociales de Honduras y el istmo centroamericano.

Referencias

Alvarado, C. (2019). *Bioclimatismo pasivo en el trópico: Manual de diseño para arquitectos hondureños*. Ediciones UJCV.

Baker, N., & Steemers, K. (2019). *Energy and environment in architecture: A technical design guide*. Routledge.

Bueso, J. (2021). Cartografía social del hábitat rural en el departamento de Gracias a Dios. *Revista de la Academia Hondureña de Geografía e Historia*, *49*(2), 112–131.

Castellanos, O. (2022). Resistencia mecánica de fibras de palmas neotropicales bajo solicitaciones de flexión estática. *Ingeniería y Desarrollo*, *40*(1), 54–72.

Congreso Nacional de Honduras. (2021, 23 de julio). Ley Marco del Sector Vivienda y Asentamientos Humanos (Decreto No. 52-2021). Diario Oficial La Gaceta, (35.663). https://www.tsc.gob.hn/web/leyes/Decreto-52-2021.pdf

Durón, R. (2020). *Identidad y tectónica: La evolución de la vivienda Misquita en el litoral atlántico*. Editorial Universitaria.

Echeverría, M. (2023). Thermal conductivity measurements of vegetative roofing systems under dynamic tropical conditions. *Building and Environment*, *231*, Artículo 110124. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2023.110124

Fiallos, L. (2021). La exclusión del adobe y las fibras vegetales de los códigos de edificación de Honduras: Una crítica desde el derecho a la vivienda. *Revista de Derecho de la UNAH*, *28*(1), 45–67.

Frampton, K. (1983). Towards a critical regionalism: Six points for an architecture of resistance. En H. Foster (Ed.), *The Anti-Aesthetic: Essays on Postmodern Culture* (pp. 16–30). Bay Press.

Galeano, H. (2024). *Ecodiseño y soberanía de materiales: Alternativas frente a la huella ecológica del cemento en Centroamérica*. Editorial Universitaria.

García, M., Medina, J., & Carías, R. (2020). Distribución ecológica y fenología reproductiva de las palmas del género Attalea en el istmo centroamericano. *Revista de Biología Tropical*, *68*(2), 415–429.

Global Alliance for Buildings and Construction. (2023). *Global status report for buildings and construction: Towards a zero-emission, efficient and resilient buildings and construction sector*. United Nations Environment Programme.

Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. *Handbook of Qualitative Research*, *2*(16), 105–117.

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.

House, P., Coello, R., & Solís, V. (2018). *Plantas útiles de Honduras: Un inventario etnobotánico de los recursos forestales no maderables*. Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

Instituto Nacional de Estadística. (2022). Resumen ejecutivo de la XXIV Encuesta Permanente de Hogares de Propósitos Múltiples. Tegucigalpa, Honduras. https://ine.gob.hn/

López, A., & Rivera, E. (2021). Percepción institucional de la precariedad material: El caso de las viviendas vegetales en la legislación hondureña. *Revista Portal de la Ciencia*, *17*(1), 89–104.

Mejía, R. (2022). Uso de piranómetros y termografía infrarroja para la determinación del retraso térmico en techumbres tradicionales. *Revista de Investigación en Física y Arquitectura*, *14*(3), 201–218.

Minke, G. (2012). *Building with earth: Design and technology of a sustainable architecture* (3.ª ed.). Birkhäuser.

Oliver, P. (2007). *Built to meet needs: Cultural issues in vernacular architecture*. Architectural Press.

Oliveira, R., Silva, F., & Santos, M. (2021). Impact of thermal drying on the macromolecular structure and antioxidant capacity of palm leaf fibers. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, *145*(4), 1823–1835.

Parra-Galindo, H., & Martínez, L. (2021). Propiedades fisicoquímicas y caracterización reológica de matrices fibrosas biobasadas para uso arquitectónico. *Materiales de Construcción*, *71*(342), e245. https://doi.org/10.3989/mc.2021.16120

Pérez, D., & González, M. (2020). Pérdidas postcosecha y subutilización de recursos bióticos en los bosques tropicales de la Mosquitia. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, *21*(3), 1–15.

Rapoport, A. (2006). *House form and culture*. Prentice-Hall.

Saldarriaga, J., & Martínez, S. (2021). Lignin content and mechanical characterization of Attalea maripa leaves for structural purposes in low-cost housing. *Construction and Building Materials*, *294*, Artículo 123534. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.123534

Toledo, V. M. (2020). *La madre tierra: Ecología política, architecture vernácula y resiliencia indígena en América Latina*. Siglo XXI Editores.

Zhai, Z., & Previtali, J. M. (2010). Ancient vernacular architecture: Characteristics categorized by geographic regions. *Energy and Buildings*, *42*(6), 857–865.

Zelaya, J. (2023). *Evaluación del ciclo de vida de los materiales de construcción tradicionales versus industrializados en el valle de Comayagua* (Tesis de maestría). Universidad José Cecilio del Valle, Tegucigalpa, Honduras.