

CLAVES PARA LA ECONOMIA SUSTENTABLE, EL BIENESTAR SOCIAL Y LA PARTICIPACION CIUDADANA EN ECOSISTEMAS LAGUNARES URBANO-COSTEROS

Ixtepan Turrent, María del Carmen

Doctorando Universidad Americana de Europa
Av. Bonampak Sm. 6-Mz. 1, Lt. 1, 77500 Cancún, Q.R., México
E-mail: arg.ixtepan.turrent@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2274-232x>

Colmenero Fonseca, Fabiola

Instituto Universitario de Tecnología de Materiales. Universidad Politécnica de València;
Camino de Vera, s/n, 46022 Valencia, España.
E-mail: fcolfon@upvnet.upv.es
Investigadora en el Departamento de Formación. Universidad Americana de Europa.
Av. Bonampak Sm. 6-Mz. 1, Lt. 1, 77500 Cancún, Q.R., México
E-mail: fabiola.colmenero@aulagrupo.es
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1901-2725>

Palomino Bernal, Juan Francisco

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán,
Av. Tecnológico #100, Ciudad Guzmán, Jalisco, México.
E-mail: juan.pb@cdguzman.tecnm.mx
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5561-7943>

RESUMEN

El desarrollo de las ciudades costeras ha estado vinculado históricamente a la riqueza ecosistémica de sus entornos, impulsando actividades como comercio marítimo, pesca y turismo. Sin embargo, el crecimiento urbano acelerado, acompañado de un aumento poblacional del 28.7 % en zonas metropolitanas costeras de México entre 2000 y 2020, ha intensificado la presión sobre ecosistemas lagunares y aumentado la vulnerabilidad social y ambiental frente al cambio climático. México cuenta con más de 12,000 km² de lagunas costeras, de las cuales el 68 % presenta algún grado de alteración ecológica, lo que evidencia la urgencia de estrategias de gestión sostenibles. Respecto al trabajo está centrado en el área metropolitana de Veracruz, donde se aplicó la metodología MuSIASEM para evaluar gobernanza, seguridad hídrica, participación ciudadana, economía circular y biodiversidad. El estudio de enfoque mixto, incluyó 42 entrevistas semiestructuradas, dos talleres participativos y un análisis espacial de nueve lagunas interdunarias, permitiendo así identificar tanto el estado ecológico como la percepción social. Los resultados mostraron una disposición comunitaria del 82 % a participar en conservación y estimaron un potencial económico cercano a 4.7 millones de pesos anuales mediante actividades ecoturísticas integradas a planes urbanos sostenibles. Estos hallazgos evidencian que la participación ciudadana constituye un elemento clave para fortalecer resiliencia urbana, vincular economía local con conservación del capital natural y mitigar efectos del cambio climático. Veracruz muestra así que la gestión colaborativa y la planificación urbana sostenible son determinantes para construir territorios costeros más resilientes y replicables en otras regiones de México y América Latina.

Palabras clave: Bienestar socioambiental, economía sostenible, participación ciudadana, planificación urbana sostenible, ecosistemas lagunares interdunarios, resiliencia urbana, cambio climático.

ABSTRACT

The development of coastal cities has historically been linked to the ecosystem richness of their environments, driving activities such as maritime trade, fishing, and tourism. However, accelerated urban growth, accompanied by a 28.7% population increase in Mexico's coastal metropolitan areas between 2000 and 2020, has intensified pressure on lagoon ecosystems and increased social and environmental vulnerability to climate change. Mexico has more than 12,000 km² of coastal lagoons, 68% of which show some degree of ecological alteration, highlighting the urgent need for sustainable management strategies. This work focuses on the metropolitan area of Veracruz, where the MuSIASEM methodology was applied to assess governance, water security, citizen participation, the circular economy, and biodiversity. The mixed-approach study included 42 semi-structured interviews, two participatory workshops, and a spatial analysis of nine inter-dune lagoons, allowing for the identification of both the ecological status and social perceptions. The results showed an 82% community willingness to participate in conservation and estimated an economic potential of approximately 4.7 million pesos annually through ecotourism activities integrated into sustainable urban plans. These findings demonstrate that citizen participation is a key element in strengthening urban resilience, linking the local economy with the conservation of natural capital, and mitigating the effects of climate change. Veracruz thus demonstrates that collaborative management and sustainable urban planning are crucial for building more resilient coastal territories that can be replicated in other regions of Mexico and Latin America.

Keywords: Socio-environmental well-being, sustainable economy, citizen participation, sustainable urban planning, interdunary lagoon ecosystems, urban resilience, climate change.

1. INTRODUCCIÓN

En las regiones costeras, los ecosistemas lagunares interdunarios desempeñan un papel esencial en la regulación hídrica, mitigación del cambio climático, conservación de biodiversidad y control de microclimas urbanos. En México, la urbanización acelerada y la expansión portuaria ejercen presión sobre estos ecosistemas, generando degradación y pérdida de funciones críticas. La zona metropolitana de Veracruz representa un caso paradigmático, pues las lagunas interdunarias han sufrido alteraciones que afectan tanto a comunidades locales como a la resiliencia urbana frente a inundaciones y fenómenos extremos (Chen et al., 2024; Gorton and Shaw, 2023).

Esta Investigación aporta a la planificación urbana sostenible integrando ecosistemas al diseño urbano y promoviendo políticas de gobernanza ambiental y participación ciudadana, aspectos poco considerados en marcos normativos actuales. Estudios recientes confirman que las ciudades requieren ecosistemas productivos para sostener su metabolismo urbano y social (Hassan et al., 2022) y que la relación entre naturaleza y sociedad constituye la base del bienestar urbano (Das et al., 2024). La incorporación de infraestructura verde aporta beneficios comprobados en sostenibilidad y resiliencia (Herath and Bai, 2024). El objeto de estudio son las lagunas interdunarias del área metropolitana de Veracruz, enfatizando la participación ciudadana y la gobernanza multiescalar para su conservación y sostenibilidad. La pregunta de investigación: ¿Como la participación ciudadana y las políticas ecosistémicas, fortalece la resiliencia urbana y promover la sostenibilidad de las lagunas interdunarias en ciudades costeras? La hipótesis

sostiene que, si la participación ciudadana se articula con normativas que reconozcan a las lagunas interdunarias como unidades de gestión ambiental, se fortalecerá la resiliencia urbana, los servicios ecosistémicos y el bienestar socioeconómico. Los objetivos son: evaluar el estado actual de las lagunas, identificar percepciones ciudadanas sobre conservación y ecoturismo, analizar la viabilidad institucional y técnica de su integración en la planificación urbana y proponer lineamientos de gestión basados en gobernanza multinivel. Se busca contribuir a un modelo replicable de planificación urbana costera que integre ecosistemas interdunarios como infraestructura verde esencial para el bienestar humano y la resiliencia climática, acorde a los Objetivos de Desarrollo Sostenible 11 y 13, que vincula infraestructura verde y participación social con reducción de inundaciones, control térmico y mejoramiento de calidad de vida (Khodadad et al., 2025; Lara-Valencia et al., 2022; Ramos-Palacios et al., 2024).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El redireccionamiento de políticas públicas hacia prácticas urbanas innovadoras, especialmente en contextos con ecosistemas naturales aún presentes, constituye una estrategia clave para fortalecer el bienestar social y ambiental. Esta visión reconoce la relación intrínseca entre la naturaleza y el ser humano como base estructural del bienestar en la dinámica urbana contemporánea (Das et al., 2024). Diversos autores han construido un marco teórico robusto en torno a sostenibilidad, ecosistemas urbanos y gobernanza ambiental. Hassan et al. (2022) destacan la necesidad de ecosistemas productivos para la funcionalidad urbana, mientras que James and Douglas (2023) introducen el concepto de “teleconexiones urbano-terrestres”, que visibiliza la dependencia de las ciudades de ecosistemas cercanos y lejanos para sostener sus flujos económicos y ambientales. Por otro lado Chen et al. (2024) alertan sobre la vulnerabilidad urbana derivada de la degradación de ecosistemas, ilustrada por casos como el huracán Katrina. Desde la prospectiva, Herath and Bai (2024) proponen integrar sistemas naturales como infraestructura verde esencial de las ciudades. El análisis literario se desarrolla mediante una tabla comparativa para mejorar la comprensión (ver tabla 1).

Tabla 1.
Revisión literaria de autores clave contemplados para el estudio.

Autor/a	Año	Aporte principal	Aplicación al caso Veracruz
(Hassan et al., 2022)	2022	Ecosistemas productivos como base de la funcionalidad urbana	Fundamenta la necesidad ecológica de integrar lagunas interdunarias
(James and Douglas, 2023)	2012	Teleconexiones urbano-terrestres	Visibiliza la dependencia externa de ecosistemas para sostener la ciudad
(Chen et al., 2024)	2010	Impacto de la urbanización sobre la resiliencia ecológica	Explica la vulnerabilidad ante desastres si se degradan ecosistemas
(Herath and Bai, 2024)	2014	Ciudades inteligentes con infraestructura verde integrada	Justifica integrar lagunas en la planificación urbana metropolitana
(Das et al., 2024)	2024	Relación naturaleza-sociedad como base del bienestar urbano	Refuerza el enfoque ecosistémico en políticas públicas urbanas

Nota: la revisión fue desarrollada con autores clave centrados en trabajos robustos.

Este marco teórico subraya que los entornos naturales son componentes estructurales de la resiliencia urbana. Sin embargo, las lagunas interdunarias de Veracruz permanecen excluidas de normativas y presupuestos, lo que refleja la desconexión entre ecosistemas y planificación urbana. Esta exclusión se relaciona con la fragmentación urbana, fenómeno en el que la ciudad se compone de sectores desconectados física y socialmente, profundizando desigualdades. Gorton and Shaw (2023) señalan una fragmentación traducida en islas urbanas, donde

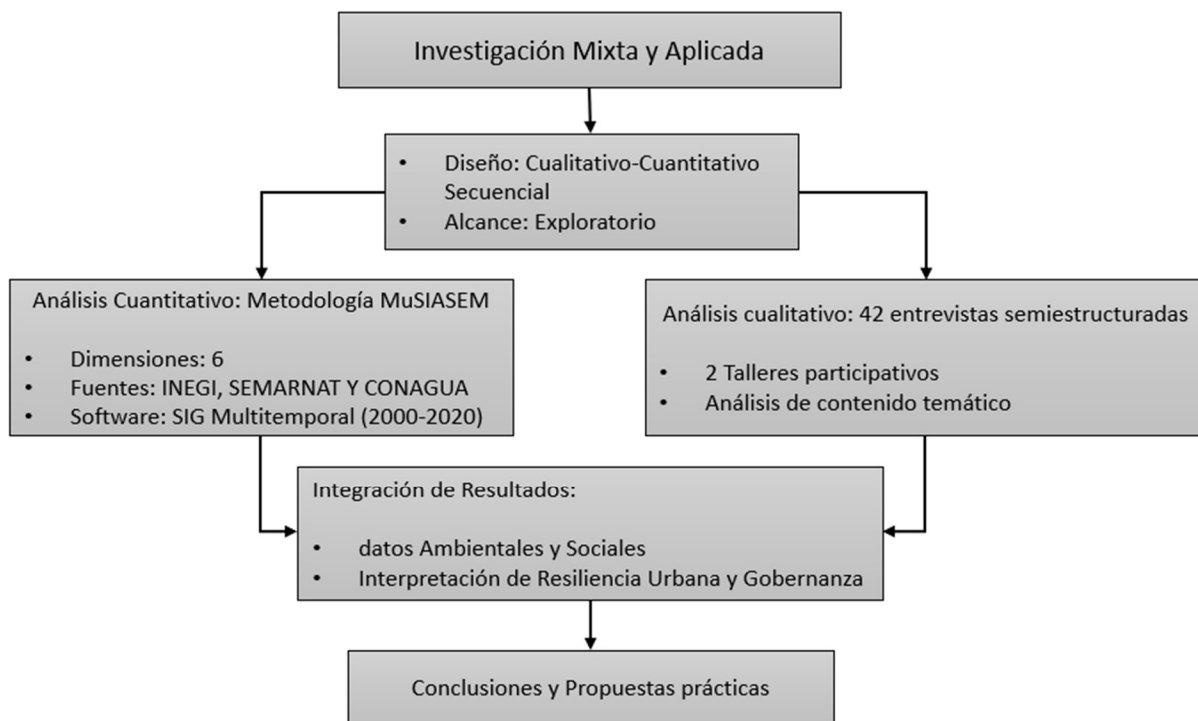
urbanizaciones cerradas y segregación socioespacial refuerzan distancias entre grupos sociales y con los ecosistemas naturales.

En este contexto, la integración de las lagunas interdunarias en la gobernanza urbana representa una oportunidad para superar la fragmentación socio-ecológica y construir modelos urbanos más resilientes y equitativos.

La investigación es de tipo mixto y aplicado, combinando análisis documental y trabajo de campo para generar propuestas prácticas. Se diseñó como un estudio cualitativo-cuantitativo secuencial, donde los resultados cuantitativos de indicadores ambientales se complementaron con percepciones sociales, siguiendo metodologías consolidadas (Creswell and Clark, 2017). El alcance fue exploratorio y descriptivo al caracterizar el estado de los ecosistemas interdunarios y correlacional al vincular variables ambientales con participación ciudadana y gobernanza, la figura 2 muestra la metodología descrita de manera gráfica.

Figura 2

Metodología mixta aplicada en el presente trabajo.



Nota: la figura muestra el flujo metodológico desarrollado en el presente trabajo.

Los procedimientos incluyeron la selección de nueve lagunas interdunarias en el municipio de Veracruz, considerando cercanía urbana y grado de deterioro ambiental. Para el análisis cuantitativo, se aplicó la metodología MuSIASEM en cinco dimensiones: gobernanza, seguridad hídrica, biodiversidad, economía circular y participación ciudadana. Se utilizaron datos de fuentes gubernamentales y abiertas como INEGI, SEMARNAT y CONAGUA, además de análisis espacial multitemporal con SIG en el periodo 2000-2020. El análisis cualitativo comprendió 42 entrevistas semiestructuradas a autoridades, académicos, líderes comunitarios y empresarios,

así como dos talleres participativos con habitantes locales. Los datos se procesaron mediante análisis de contenido temático (Neuendorf, 2018). Este enfoque metodológico integra datos ambientales y sociales para comprender las interacciones entre urbanización, gobernanza y resiliencia urbana, alineándose con tendencias recientes en infraestructura verde y servicios ecosistémicos (Muñoz-Pacheco and Villaseñor, 2022; Suárez et al., 2024).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis espacial mostró que, entre 2000 y 2020 datos obtenidos del CONAGUA, que el área urbanizada alrededor de las lagunas interdunarias creció 32-35 %, invadiendo zonas de regulación hídrica y aumentando en 45 % el riesgo de inundaciones. Estas transformaciones se correlacionan con pérdida de cobertura vegetal y fragmentación del ecosistema, lo cual coincide con estudios latinoamericanos que relacionan la expansión urbana no planificada con reducción de resiliencia ecológica (Chen et al., 2024; Velasco et al., 2024).

Los resultados cualitativos indican que entre 81 y 85 % de la población reconoce el valor ambiental de las lagunas, y 78 % participaría en su conservación mediante vigilancia y voluntariado. Sin embargo, menos del 25 % conoce marcos normativos que contemplen su protección, evidenciando un vacío jurídico y presupuestario. Esto coincide con estudios que subrayan la necesidad de reconocer ecosistemas urbanos como infraestructura verde esencial (Herath and Bai, 2024; James and Douglas, 2023). Los talleres participativos revelaron una alta demanda de espacios públicos ecológicos, propuestas de ecoturismo y restauración ambiental. El potencial económico se estima en más de 5 millones de pesos anuales, con generación de hasta 150 empleos locales, además de beneficios ambientales como reducción de 2.5 °C en temperaturas urbanas y aumento del 18 % en biodiversidad. Estos resultados se alinean con evidencia internacional que vincula la restauración de humedales urbanos con mitigación de islas de calor y reducción de riesgos de inundación (Khodadad et al., 2025; Ramos-Palacios et al., 2024). Lo anterior evidencia que el reconocimiento formal de las lagunas interdunarias no solo cerraría un vacío jurídico, sino que podría detonar un modelo de planificación urbana que combine beneficios ecológicos, sociales y económicos de manera sostenible. Reflejando la tendencia en América Latina a priorizar el crecimiento económico inmediato sobre la sostenibilidad ecológica (Lara-Valencia et al., 2022; Muñoz-Pacheco and Villaseñor, 2022). A diferencia de manglares y arrecifes, las lagunas interdunarias permanecen invisibilizadas en normas y presupuestos, limitando su manejo.

4. CONCLUSIONES Y REFERENCIAS

Los hallazgos confirman que las lagunas interdunarias del área metropolitana de Veracruz son esenciales para la resiliencia urbana y el bienestar social, al proveer regulación hídrica, biodiversidad y oportunidades económicas sustentables. La hipótesis se valida al demostrar que la participación ciudadana, junto con políticas ecosistémicas, genera impactos positivos en la planificación urbana sostenible.

Respecto al aprovechamiento está limitado por la falta de reconocimiento legal y presupuestos específicos. Se requiere gobernanza multinivel, coordinación institucional y la inclusión de estas lagunas en planes de ordenamiento urbano. Experiencias nacionales e internacionales evidencian que la infraestructura verde, articula con participación social, fortalece la resiliencia climática y mejora la calidad de vida (Suárez et al., 2024; Velasco et al., 2024). El estudio ofrece un modelo replicable de planificación urbana costera que revaloriza estos ecosistemas como

infraestructura verde esencial, capaz de mitigar riesgos climáticos y contribuir al cumplimiento de los ODS.

Chen, M., Xu, X., Tan, Y., Lin, Y., 2024. Assessing ecological vulnerability and resilience-sensitivity under rapid urbanization in China's Jiangsu province. *Ecol Indic* 167, 112607. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2024.112607>

Creswell, J.W., Clark, V.L.P., 2017. *Designing and conducting mixed methods research*. Sage publications. Accessed on July 14, 2025. Available online: https://books.google.com.mx/books/about/Designing_and_Conducting_Mixed_Methods_R.html?id=eTwmDwAAQBAJ&redir_esc=y

Das, S., Choudhury, M.R., Chatterjee, B., Das, P., Bagri, S., Paul, D., Bera, M., Dutta, S., 2024. Unraveling the urban climate crisis: Exploring the nexus of urbanization, climate change, and their impacts on the environment and human well-being – A global perspective. *AIMS Public Health* 11, 963–1001. <https://doi.org/10.3934/publichealth.2024050>

Gorton, A.J., Shaw, A.K., 2023. Using theoretical models to explore dispersal variation and fragmentation in urban environments. *Popul Ecol* 65, 17–24. <https://doi.org/10.1002/1438-390X.12135>

Hassan, D.K., Hewidy, M., El Fayoumi, M.A., 2022. Productive urban landscape: Exploring urban agriculture multi-functionality practices to approach genuine quality of life in gated communities in Greater Cairo Region. *Ain Shams Engineering Journal* 13, 101607. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2021.10.003>

Herath, P., Bai, X., 2024. Benefits and co-benefits of urban green infrastructure for sustainable cities: six current and emerging themes. *Sustain Sci* 19, 1039–1063. <https://doi.org/10.1007/s11625-024-01475-9>

James, P., Douglas, I., 2023. *Urban Ecology*. Routledge, London. <https://doi.org/10.4324/9781003295297>

Khodadad, M., Sanei, M., Aguilar-Barajas, I., Cárdenas-Barrón, L.E., Ramírez-Orozco, A.I., Rizzo, A., Khan, A.Z., 2025. Green infrastructure site prioritization to improve urban flood resilience in Monterrey and Brussels using a decision support model. *Sci Rep* 15, 10744. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-94851-z>

Lara-Valencia, F., Garcia, M., Norman, L.M., Anides Morales, A., Castellanos-Rubio, E.E., 2022. Integrating Urban Planning and Water Management Through Green Infrastructure in the United States-Mexico Border. *Frontiers in Water* 4. <https://doi.org/10.3389/frwa.2022.782922>

Muñoz-Pacheco, C.B., Villaseñor, N.R., 2022. Urban Ecosystem Services in South America: A Systematic Review. *Sustainability* 14, 10751. <https://doi.org/10.3390/su141710751>

Neuendorf, K.A., 2018. Content analysis and thematic analysis, in: *Advanced Research Methods for Applied Psychology*. Routledge. Accessed on July 14, 2025. Available online: <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781315517971-21/content-analysis-thematic-analysis-kimberly-neuendorf>

- Ramos-Palacios, C.R., Banda-Escalante, M.E., Barba-Romo, C.F., Cisneros-Vidales, A.A., Rodríguez-Herrera, J.G., 2024. Effective green cover and equipment–infrastructure attributes of public green spaces in a Mexican metropolitan area. *Frontiers in Sustainable Cities* 6. <https://doi.org/10.3389/frsc.2024.1470693>
- Suárez, M., Rieiro-Díaz, A.M., Alba, D., Langemeyer, J., Gómez-Baggethun, E., Ametzaga-Arregi, I., 2024. Urban resilience through green infrastructure: A framework for policy analysis applied to Madrid, Spain. *Landsc Urban Plan* 241, 104923. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104923>
- Velasco, J.A., Luna-Aranguré, C., Calderón-Bustamante, O., Mendoza-Ponce, A., Estrada, F., González-Salazar, C., 2024. Drivers of urban biodiversity in Mexico and joint risks from future urban expansion, climate change, and urban heat island effect. *PLoS One* 19, e0308522. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0308522>

Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2025 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2025 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.