Inteligencia Artificial en el análisis de ciudades portuarias: rigor metodológico

La investigación sobre ciudades portuarias enfrenta un desafío metodológico fundamental: cómo capturar analíticamente la complejidad de sistemas territoriales donde convergen dinámicas urbanas, operaciones portuarias, flujos logísticos y transformaciones socioculturales. Durante décadas, los estudios portuarios han dependido de metodologías tradicionales que, aunque valiosas, encuentran límites ante la escala y velocidad de los cambios contemporáneos. La emergencia de la Inteligencia Artificial como herramienta de investigación abre posibilidades inéditas para abordar esta complejidad con rigor científico.

Aproximación teórica: del urbanismo inteligente al urbanismo IA

La literatura reciente distingue entre el concepto de “smart urbanism” y lo que Cugurullo et al. (2024) denominan “AI urbanism”. Mientras el primero enfatiza la conectividad digital y la optimización de servicios, el urbanismo IA implica una transformación más profunda: la integración de sistemas autónomos capaces de aprender, predecir y, eventualmente, tomar decisiones sobre el entorno urbano. Para la investigación en ciudades portuarias, esta distinción es crucial. No se trata simplemente de aplicar tecnología, sino de reconfigurar las metodologías de análisis territorial.

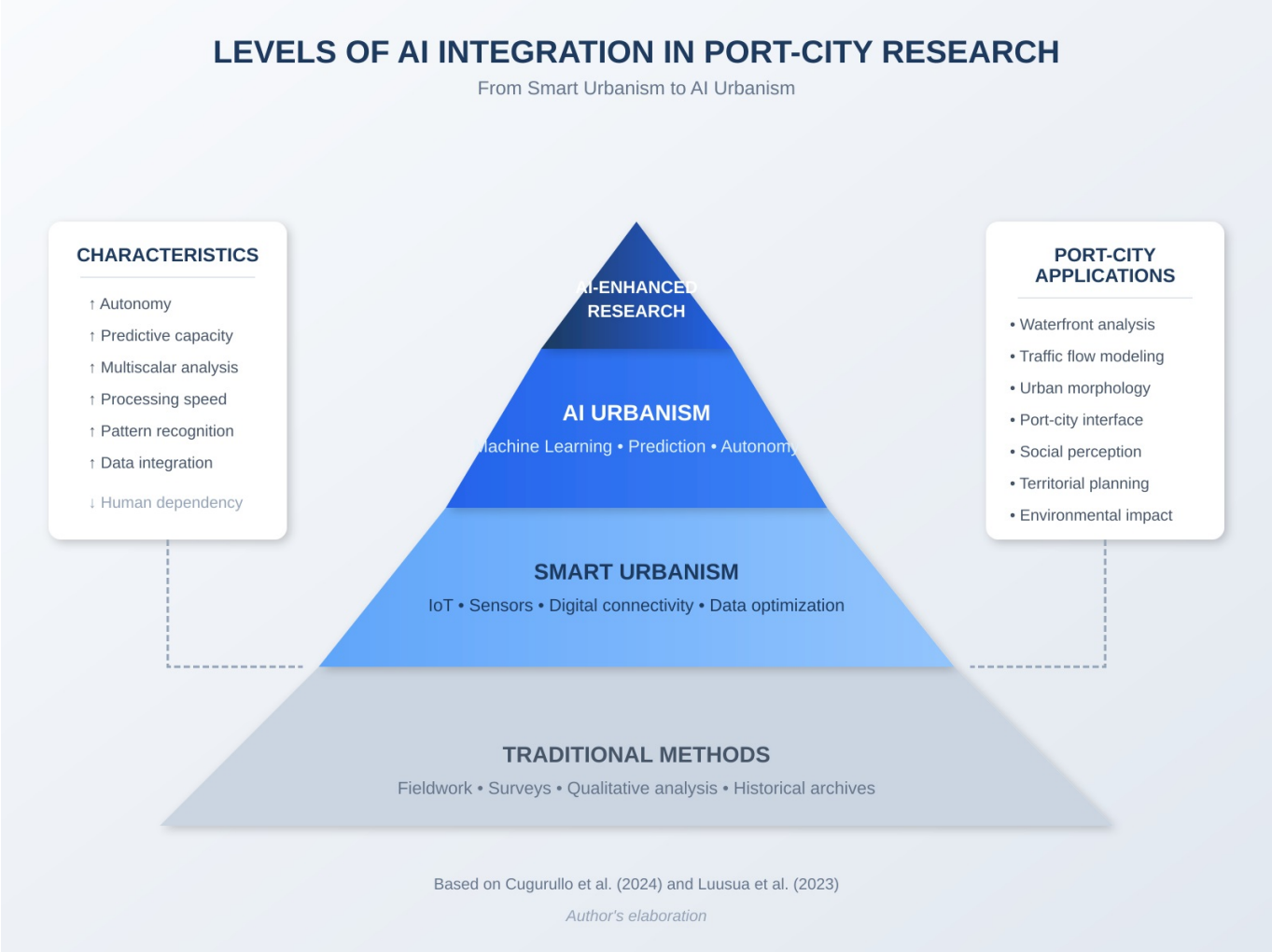


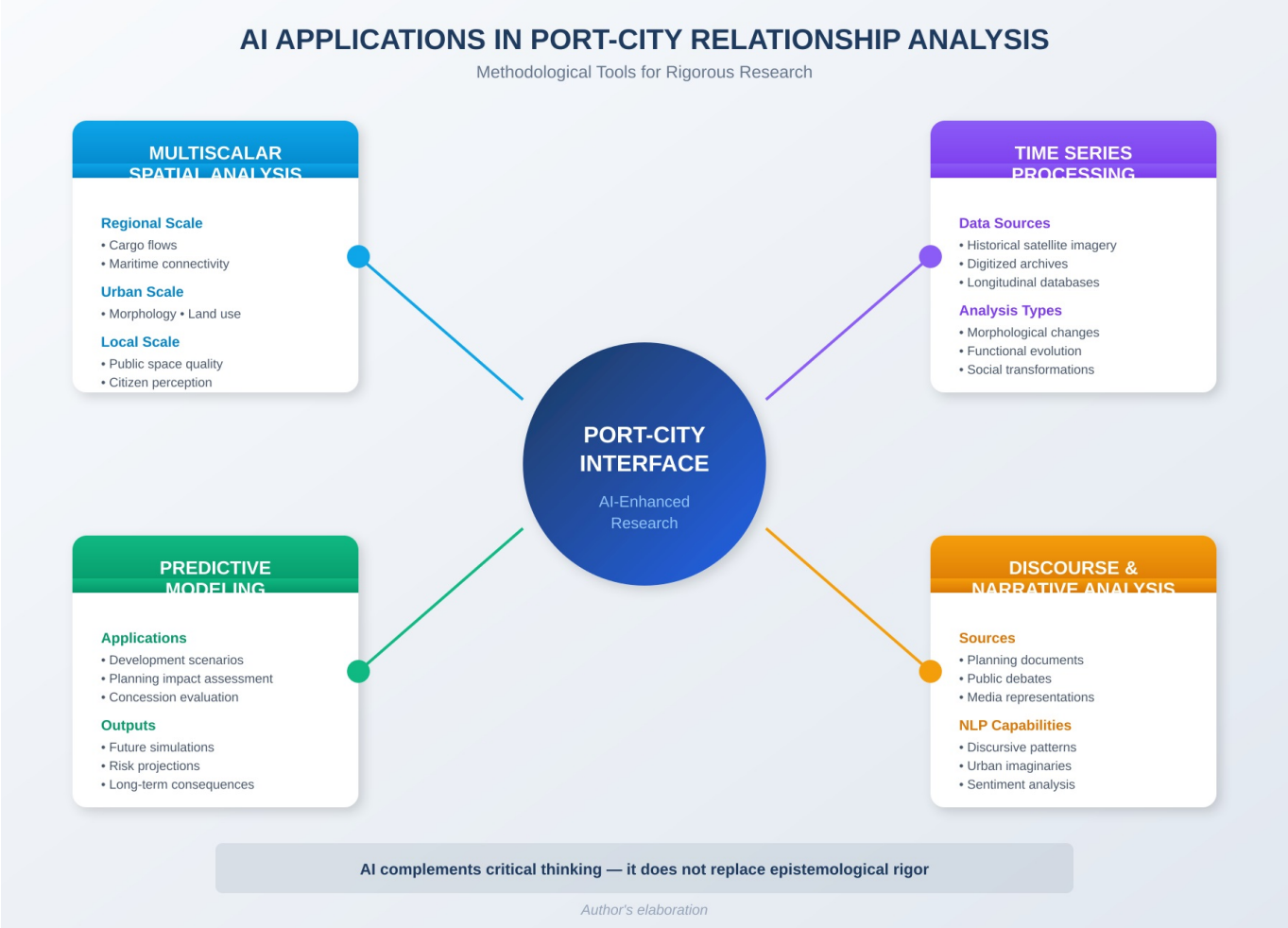
Diagrama conceptual: niveles de integración de IA en la investigación urbano-portuaria. (Elaboración: Roger Ríos).

El concepto de “urban visual intelligence” propuesto por investigadores del MIT ofrece un marco particularmente relevante. Esta aproximación combina big data urbano, imágenes a nivel de calle y algoritmos de aprendizaje automático para analizar y cuantificar el ambiente físico, las condiciones socioeconómicas y las dinámicas humanas de maneras antes imposibles. Para las ciudades portuarias, donde la dimensión visual del waterfront y la interfaz puerto-ciudad son elementos definitorios, estas herramientas permiten sistematizar observaciones que tradicionalmente dependían de la percepción individual del investigador.

Herramientas e instrumentos para la investigación rigurosa

La IA ofrece al menos cuatro categorías de herramientas metodológicas para el estudio de ciudades portuarias:

- *Análisis espacial multiescalar*. Los algoritmos de machine learning permiten procesar simultáneamente datos a escala regional (flujos de carga, conectividad marítima), urbana (morfología, usos del suelo) y local (calidad del espacio público, percepción ciudadana). Esta capacidad multiescalar es esencial para comprender las ciudades portuarias como sistemas donde decisiones globales tienen impactos hiperlocales.
- *Procesamiento de series temporales*. Las transformaciones de los waterfronts portuarios son procesos de larga duración. La IA facilita el análisis de cambios morfológicos, funcionales y sociales a través del tiempo, utilizando imágenes satelitales históricas, documentos de archivo digitalizados y bases de datos longitudinales.



Aplicaciones de IA en el análisis de la relación puerto-ciudad. (Elaboración: Roger Ríos).

- *Modelación predictiva*. Los modelos de IA pueden simular escenarios futuros de desarrollo portuario-urbano, evaluando impactos potenciales de decisiones de planificación. Esto es particularmente valioso en contextos donde las concesiones portuarias y los proyectos de regeneración de waterfront tienen consecuencias de largo plazo.
- *Análisis de discursos y narrativas*. El procesamiento de lenguaje natural permite analizar sistemáticamente documentos de planificación, debates públicos y representaciones mediáticas de las ciudades portuarias, identificando patrones

discursivos y evolución de imaginarios urbanos.

Rigor metodológico: la IA como complemento, no como sustituto

Es fundamental evitar el determinismo tecnológico. La IA no reemplaza el pensamiento crítico ni la teoría social; la complementa. El investigador mantiene la responsabilidad de formular preguntas relevantes, diseñar marcos analíticos apropiados e interpretar resultados dentro de contextos históricos, políticos y culturales específicos. La IA amplifica la capacidad observacional y analítica, pero el rigor científico sigue dependiendo de la solidez conceptual y el posicionamiento epistemológico del investigador.

En el contexto latinoamericano, donde muchas ciudades portuarias enfrentan desafíos de informalidad, desigualdad socio-espacial y tensiones entre desarrollo económico y calidad de vida, la IA puede contribuir a visibilizar dinámicas frecuentemente ignoradas por los análisis convencionales. Sin embargo, esto requiere adaptar las herramientas a realidades locales y evitar la importación acrítica de modelos desarrollados para otros contextos.

La integración de IA en la investigación sobre ciudades portuarias representa una oportunidad para renovar metodológicamente el campo, manteniendo el compromiso con el rigor científico y la relevancia social del conocimiento producido. El desafío es apropiarse críticamente de estas herramientas, reconociendo tanto su potencial como sus limitaciones.

IMAGEN INICIAL | *Estudiantes de Sociología de la UNA – Universidad Nacional de Costa Rica, que ya están aplicando IA en investigaciones para el análisis de la Ciudad Portuaria de Limón. (© Roger Ríos, 2025).*

NOTAS

[1] Cugurullo, F., Caprotti, F., Cook, M., Karvonen, A., McGuirk, P., & Marvin, S. (2024). The rise of AI urbanism in post-smart cities: A critical commentary on urban artificial intelligence. Urban Studies, 61(6), 1025-1046.
[2] Biljecki, F., & Ito, K. (2021). Street view imagery in urban analytics and GIS: A review. Landscape and Urban Planning, 215, 104217.
[3] Luusua, A., et al. (2023). Urban AI: understanding the emerging role of artificial intelligence in smart cities. AI & Society, 38, 1039-1044.

REFERENCIAS

Cugurullo, F., Caprotti, F., Cook, M., Karvonen, A., McGuirk, P., & Marvin, S. (2024). The rise of AI urbanism in post-smart cities: A critical commentary on urban artificial intelligence. Urban Studies, 61(6), 1025-1046. https://doi.org/10.1177/00420980231203386/.

Lazzeroni, M., & Romano, A. (2025). Artificial Intelligence and New Visions of the Future of the City: Exploring Urban Narratives Through Semantic and Network Analysis. Journal of Urban Technology. https://doi.org/10.1080/10630732.2025.2469326/

Luusua, A., et al. (2023). Urban AI: understanding the emerging role of artificial intelligence in smart cities. AI & Society, 38, 1039-1044.

Van den Berg, M., et al. (2022). Reducing port city congestion through data

analysis, simulation, and artificial intelligence to improve the well-being of citizens. Maritime Transport Research, 3, 100057.

Yigitcanlar, T., et al. (2020). Can artificial intelligence make cities smarter? Developments in Planning Research, 40(2), 192-218.