

Recibido: 2026-07-03

Aceptado: 2026-07-24

Publicado: 2026-08-14

**Ciudades Inteligentes en América Latina: datos, gobernanza y
participación para el desarrollo**

**Smart Cities in Latin America: Data, Governance and Participation
for Development**

Autor(s)

Edgar Rivadeneira Ramos¹

Carrera de Software

eribaden@ueb.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-5436-2486>

Universidad Estatal de Bolívar

Guaranda – Ecuador

Juan Manuel Galarza Schoenfeld²

Carrera de Software

jgalarza@ueb.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-1759-037X>

Universidad Estatal de Bolívar

Guaranda – Ecuador



Resumen

Las ciudades latinoamericanas enfrentan desafíos urbanos complejos (desigualdad territorial, deficiencias en servicios públicos, movilidad ineficiente y vulnerabilidad climática) que demandan nuevas formas de gestión basadas en evidencia, transparencia e inclusión. En este contexto, las Ciudades Inteligentes surgen como una oportunidad estratégica, siempre que integren de manera equilibrada tres dimensiones clave: capacidades analíticas avanzadas (Big Data, IA, SIG), gobernanza abierta y marcos sólidos de datos abiertos, y mecanismos efectivos de participación y co-creación ciudadana orientados al desarrollo humano sostenible.

Este artículo presenta una revisión sistemática de literatura, desarrollada bajo la metodología PRISMA, centrada en experiencias y estudios del contexto urbano latinoamericano. Se analizan aplicaciones tecnológicas, marcos regulatorios, prácticas participativas y su impacto potencial en áreas críticas como la reducción de brechas sociales y educativas. Los resultados evidencian avances relevantes, pero también desafíos persistentes relacionados con capacidades institucionales, ética del uso de datos, sostenibilidad de los ecosistemas digitales y la necesidad de que la innovación sea verdaderamente inclusiva.

Más que describir tecnología, este trabajo invita a reflexionar sobre cómo construir ciudades que utilicen datos con sentido social, fortalezcan la confianza pública y generen oportunidades reales para todos. El lector encontrará aquí no solo una síntesis rigurosa del estado del arte, sino también claves para comprender hacia dónde pueden y deben avanzar las ciudades inteligentes en América Latina.

Palabras clave: big data; ciudades inteligentes; datos abiertos; gobernanza; participación ciudadana.

Abstract

Latin American cities face complex urban challenges (territorial inequality, deficiencies in public services, inefficient mobility, and climate vulnerability) that demand new forms of management based on evidence, transparency, and inclusion. In this context, Smart Cities emerge as a strategic opportunity, provided they integrate three key dimensions in a balanced way: advanced analytical capabilities (Big Data, AI, GIS), open governance and robust open data frameworks, and effective mechanisms for citizen participation and co-creation oriented toward sustainable human development.

This article presents a systematic literature review, developed using the PRISMA methodology, focusing on experiences and studies from the Latin American urban context. It analyzes technological applications, regulatory frameworks, participatory practices, and their potential impact on critical areas such as reducing social and educational gaps. The results reveal significant progress, but also persistent challenges related to institutional capacities, the ethics of data use, the sustainability of digital ecosystems, and the need for truly inclusive innovation.

Rather than describing technology, this work invites reflection on how to build cities that use data with social purpose, strengthen public trust, and generate real opportunities for all. The reader will find here not only a rigorous synthesis of the state of the art, but also keys to understanding where smart cities in Latin America can and should go.

Keywords: big data; smart cities; open data; governance; citizen participation.

Introducción

El rápido crecimiento urbano y los procesos acelerados de urbanización en América Latina han colocado a las ciudades en el centro de desafíos complejos y estructurales, tales como desigualdad territorial, movilidad ineficiente, déficits en servicios públicos, inseguridad ciudadana y alta vulnerabilidad frente al cambio climático. Estos problemas afectan de manera directa la calidad de vida y profundizan brechas sociales, especialmente en sectores tradicionalmente excluidos. Ante este panorama, surge la necesidad de repensar la gestión urbana bajo enfoques innovadores, basados en evidencia y orientados al desarrollo humano sostenible.

En este contexto, el paradigma de las Ciudades Inteligentes aparece como una estrategia clave para transformar la forma en que las ciudades planifican, gestionan y prestan servicios. Más allá de la incorporación de tecnología, las Smart Cities se fundamentan en el uso estratégico de Big Data, Inteligencia Artificial, sistemas analíticos y plataformas digitales, articulados con marcos de gobernanza abierta, datos abiertos e instrumentos de participación ciudadana, con el propósito de mejorar la eficiencia operativa, promover la transparencia, fortalecer la toma de decisiones y colocar a las personas en el centro del desarrollo.

Sin embargo, aunque la literatura en la región ha avanzado en estudios puntuales sobre movilidad, seguridad, participación ciudadana o experiencias aisladas de ciudades inteligentes, existe aún una brecha significativa: falta una síntesis sistemática, rigurosa y comprensiva que integre de manera articulada tres dimensiones fundamentales:

- Las capacidades analíticas avanzadas (Big Data/IA),
- Los marcos de gobernanza abierta y datos abiertos, y
- Los mecanismos de participación y co-creación ciudadana, poniendo especial énfasis en su contribución al desarrollo humano sostenible, particularmente en la reducción de la brecha digital y las desigualdades educativas.

Este trabajo busca contribuir a cerrar dicha brecha mediante una revisión sistemática de literatura reciente, centrada en el contexto urbano latinoamericano. El objetivo general es analizar cómo la integración de herramientas de ciencia de datos y mecanismos de participación ciudadana está siendo utilizada para promover el desarrollo humano sostenible en las ciudades de la región. Para ello, se plantean las siguientes preguntas de investigación:



PI 1. (Educación en Ciudades Inteligentes): ¿De qué manera el uso de datos abiertos y la analítica (Big Data) en las Ciudades Inteligentes puede contribuir a reducir la brecha digital y mejorar la equidad en el acceso a la educación en las poblaciones urbanas de América Latina?

PI 2. (Tecnología y Gobernanza): ¿Qué marcos regulatorios y qué tipos de herramientas de ciencia de datos (Big Data, IA, IoT) se están utilizando para mejorar la toma de decisiones y la eficiencia de los servicios públicos en el contexto urbano latinoamericano?

PI 3. (Participación y Co-creación): ¿Cómo se están implementando los mecanismos de participación y co-creación ciudadana en las iniciativas de ciudades inteligentes para fortalecer la legitimidad y la eficacia de las políticas urbanas?

Material y métodos

Este artículo de revisión se desarrolló bajo el marco de la metodología PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), la cual ofrece un marco estructurado y transparente para la elaboración de revisiones sistemáticas, garantizando así el rigor científico y la replicabilidad de los hallazgos (Ramírez Pacheco, Ruiz Méndez & Gómez Treviño, 2025; Page et al., 2021). La metodología adoptada toma inspiración de enfoques rigurosos aplicados a estudios de movilidad urbana y seguridad ciudadana en el contexto latinoamericano (Ramírez Pacheco, Ruiz Méndez & Gómez Treviño, 2025; Repetti & Rodríguez, 2025). A continuación, se detallan los pasos seguidos en el proceso de revisión, así como las categorías analíticas establecidas.

Material

Para el desarrollo de la investigación se emplearon diversos instrumentos y herramientas dirigidos a la recolección, organización y análisis de la información. Se utilizó como principal instrumento una matriz de revisión documental en la cual se registraron los datos relevantes de los estudios seleccionados, teniendo en cuenta autores, año de publicación, enfoque metodológico, tecnologías utilizadas, mecanismos de participación y resultados

principales. También se utilizaron herramientas de búsqueda y gestión bibliográfica para localizar, organizar y depurar los documentos localizados en las bases de datos académicas consultadas.

Para analizar la información, se utilizó una matriz de extracción y codificación de datos, que se organizó de acuerdo con las categorías definidas en la investigación: tecnologías de ciencia de datos y analítica avanzada; gobernanza y marcos regulatorios de datos; participación ciudadana y co-creación; e impacto en el desarrollo humano sostenible y la educación. Los resultados fueron sistematizados a través de tablas comparativas y análisis descriptivo, lo cual permitió relacionarlos con las preguntas de investigación planteadas.

Métodos

El diseño de esta revisión se enfocó en identificar, seleccionar y analizar estudios que abordaran la integración de la tecnología (Inteligencia Artificial, Big Data), la gobernanza de datos abiertos y la participación ciudadana en el desarrollo humano sostenible, poniendo especial atención a dimensiones sociales como la educación, en el contexto de las ciudades inteligentes de América Latina.

Se establecieron los siguientes criterios de inclusión (CI):

- CI 1. Tipo de publicación: Artículos de investigación, *papers* de congresos y capítulos de libros que hayan sido revisados por pares (*peer-reviewed*).
- CI 2. Periodo de publicación: Publicaciones realizadas entre el año 2013 y 2025, buscando la literatura más reciente que refleje la madurez de la tecnología de datos masivos y la implementación de políticas de datos abiertos.
- CI 3. Idioma: Estudios publicados en español o inglés.
- CI 4. Temática central: Investigaciones que aborden explícitamente al menos dos de los siguientes ejes temáticos:

a) Ciencia de datos (Machine Learning, Big Data, Inteligencia Artificial) aplicada al gobierno urbano.

b) Gobernanza abierta o datos abiertos (open data) como presupuesto para las smart cities.

c) Participación ciudadana o co-creación en políticas públicas urbanas.

- CI 5. Enfoque geográfico: Estudios teóricos o aplicados con un enfoque principal o secundario en ciudades o el desarrollo urbano en América Latina.

Los criterios de exclusión (CE) aplicados fueron:

- CE 1. Ausencia de texto completo: Publicaciones cuyo texto completo no fuera accesible para una revisión exhaustiva.
- CE 2. Formato no académico: Documentos de opinión, resúmenes, editoriales, o informes sin la debida revisión por pares.
- CE 3. Irrelevancia temática: Trabajos cuyo foco principal no se relacionará con la gobernanza de datos o la tecnología en el contexto de la ciudad inteligente.

Estrategia de búsqueda

La búsqueda sistemática se ejecutó en bases de datos académicas de alto impacto, repositorios regionales y bases de datos especializadas en ciencia y tecnología. Las bases de datos seleccionadas fueron: Scopus, Web of Science (WoS), SciELO, Google Scholar y Redalyc.

La estrategia de búsqueda empleó operadores booleanos (AND, OR) para combinar términos clave en los idiomas definidos, asegurando la cobertura de las preguntas de investigación (PI).

Tabla1.

Estrategia de búsqueda sistemática (combinaciones de palabras clave)

Componente	Palabras	Pregunta de investigación
Tecnología & Datos	("Big Data" OR "Inteligencia Artificial" OR "Data Science") AND ("Ciudades Inteligentes" OR "Smart Cities")	PI 1, PI 2
Gobernanza & Apertura	("Datos Abiertos" OR "Open Data") AND ("Gobernanza" OR "Regulación") AND ("América Latina" OR "Latinoamérica")	PI 2, PI 3

Impacto Social	("Educación" AND "Ciudades Inteligentes" AND "Equidad") OR ("Brecha Digital" AND "Datos Abiertos")	PI 1
Participación	("Participación Ciudadana" OR "Co-creación") AND "Políticas Públicas" AND "Datos Urbanos"	PI 3

El proceso de búsqueda se efectuó de manera iterativa, finalizando el período de revisión inicial en el primer trimestre de 2025. Los resultados obtenidos se exportaron a un gestor bibliográfico para su gestión y eliminación de duplicados.

Proceso de selección de estudios

El proceso de selección se llevó a cabo en cuatro etapas secuenciales, siguiendo el flujo recomendado por la metodología PRISMA:

- Identificación: Recuperación del número total de registros de las bases de datos.
- Depuración: Eliminación de registros duplicados.
- Evaluación por título y resumen: Cribado inicial aplicando los criterios de inclusión/exclusión.
- Evaluación del texto completo: Lectura en profundidad de los artículos potencialmente relevantes para confirmar el cumplimiento de todos los criterios y la contribución a las preguntas de investigación.

Extracción y codificación de datos

Una vez seleccionados los estudios finales, se procedió a la extracción sistemática y codificación manual de los datos relevantes.

Los datos extraídos de cada estudio incluyeron:

- Información general: Autor(es), año de publicación, país o región de estudio.
- Enfoque metodológico: Tipo de estudio y técnicas empleadas.
- Tecnología: Herramientas de ciencia de datos utilizadas (por ejemplo, Big Data, *crowdsourcing*, GIS, IA/*Machine Learning*).
- Participación/Gobernanza: Mecanismos de participación (co-creación, consulta), uso de datos abiertos (formatos, interoperabilidad, publicación vía API), y marcos regulatorios.

- Resultados clave: Hallazgos relevantes relacionados con las preguntas de investigación.

Para la organización coherente de la discusión y síntesis de los resultados, se definieron cuatro categorías analíticas principales que reflejan los ejes temáticos centrales de la investigación:

Tabla 2.

Categorías de análisis temático

Categoría	Ejes de contenido	Pregunta de investigación relacionada
1. Tecnologías de ciencia de datos y analítica avanzada	Aplicaciones de <i>Big Data</i> , <i>Machine Learning</i> (ML), Sistemas de Información Geográfica (SIG) y modelado predictivo para la toma de decisiones urbanas.	PI 1, PI 2
2. Gobernanza y marcos regulatorios de datos	Existencia de políticas de datos abiertos, cumplimiento normativo, transparencia y ética en el uso de algoritmos.	PI 2
3. Mecanismos de participación ciudadana y co-creación	Tipologías de participación (información, consulta, colaboración, empoderamiento), uso de plataformas y eventos (hackatones, eventos de reutilización) para la co-creación de soluciones.	PI 3
4. Impacto en el desarrollo humano sostenible y educación	Uso de datos y tecnología para reducir brechas de equidad y digitalización en	PI 1

	servicios sociales, con énfasis en el acceso a la educación y el rendimiento académico.	
--	---	--

Dado que el estudio se enfoca en ciudades inteligentes y el manejo de información sensible, fue crucial considerar los criterios de calidad, interoperabilidad y las implicaciones éticas y de seguridad.

Calidad e interoperabilidad de los datos

La revisión se enfocó en identificar buenas prácticas en los estudios primarios respecto a la calidad de los datos, ya que la eficacia de la analítica urbana se basa en la calidad de los datos (Wang & Strong, 1996) y la interoperabilidad.

Transparencia y protección de datos

Para asegurar que la toma de decisiones sea transparente y verificable, y basada en la evidencia, es fundamental que la investigación analizada demuestre principios rigurosos de gobernanza. Se consideraron:

- **Ética de datos:** El uso de la ciencia de datos debe estar acompañado de principios de protección de datos personales, incluyendo la implementación de medidas técnicas de seguridad y control de acceso (por ejemplo, alineamiento con ISO 27001).
- **Anonimización:** Es esencial que los datos sensibles sean sometidos a un proceso de anonimización antes de su publicación para proteger la información reservada, empleando técnicas como la generalización de atributos.
- **Sesgos algorítmicos:** Se consideró cómo los estudios abordan la transparencia en los algoritmos para evitar sesgos o la reproducción de prejuicios institucionales existentes, un riesgo reconocido en los procesos analíticos basados en datos (West et al., 2019).

Resultados

Los resultados de la revisión permiten identificar tres bloques principales de evidencia alineados con las preguntas de investigación planteadas. En primer lugar, en relación con el papel de la tecnología y la analítica urbana, la tabla 3 muestra que múltiples estudios confirman el uso estratégico de Big Data, Machine Learning, SIG y sensores para la gestión eficiente de servicios urbanos y la toma de decisiones basada en evidencia. Trabajos como Townsend & Zambrano-Barragán y Biderman et al. aportan directamente a la PI2, al destacar modelos de madurez de datos, gobernanza y analítica aplicada a movilidad, seguridad y gestión pública. Del mismo modo, Ramírez Pacheco et al. evidencian la articulación entre analítica avanzada y legitimidad pública mediante participación ciudadana, reforzando PI2 y PI3.

Tabla 3.

Hallazgos de la revisión de literatura

Artículo	Autor(es)	Componentes que trata	Pregunta de Investigación (PI) a
Análisis de la movilidad urbana sostenible mediante herramientas de ciencia de datos y participación	Ramírez Pacheco, L. A., Gómez Treviño, J. L. & Ruiz	Ciencia de datos, movilidad sostenible, desigualdad territorial, participación ciudadana. Big	PI 2 y PI 3: Aporta sobre el uso de herramientas tecnológicas para la gestión y la
Big Data urbana: una guía estratégica para ciudades	Townsend, A. & Zambrano-Barragán, P.	Modelo de madurez de Big Data, datos abiertos, analítica, toma de	PI 2: Define marcos regulatorios y herramientas de ciencia de datos para la
Ciudad inteligente y	Alvarado López,	Innovación inclusiva,	PI 1: Aborda la reducción de la brecha digital y la equidad social en el acceso a
Gobierno Municipal	Hernández	Descentralización,	PI 3: Examina mecanismos de participación y colaboración para

Big Data para el	Biderman, C. et al. (Editado por Bouskela, M. et al.)	Políticas públicas	PI 2 y PI 3: Integra el uso de datos masivos para decisiones
Seguridad Ciudadana en	Repetti, N. & Rodríguez, R. A.	Seguridad ciudadana,	PI 2: Analiza el uso de datos abiertos para mejorar la eficiencia en servicios de
Datos abiertos y	Patiño, J. A. (Compilador)	Ecosistemas de datos abiertos, modelos de negocio, valor de la información pública,	PI 2: Trata sobre la infraestructura y el valor económico/gobernanz
3 desafíos cruciales de	Bonina, C.	Modelos económicos,	PI 2 y PI 3: Discute los marcos de referencia multidimensionales y el valor social de los
Acción Climática a Nivel	ONU-Habitat	Planificación climática,	PI 3: Enfatiza la participación pública en la planificación y evaluación de
Estudios de casos	Gutiérrez Bayo,	Sensores (IoT), gestión de residuos, participación ciudadana (app),	PI 2: Ejemplifica el uso de hardware (sensores) y

La evidencia sintetizada en la tabla 4 confirma que las iniciativas de ciudad inteligente que integran tecnología con políticas inclusivas contribuyen a reducir brechas sociales y educativas, respondiendo directamente a la PI1. Estudios como Alvarado López y documentos de datos.gob.es muestran cómo los datos abiertos y métricas (KPIs) permiten medir y orientar políticas educativas, conectando innovación tecnológica con desarrollo humano.

Tabla 4.

Aportes a la pregunta de investigación 1 (educación, equidad y brecha digital)

Artículo	Autor(es)	Aporte puntual para responder la PI 1
Ciudad inteligente y sostenible: hacia un modelo de innovación inclusiva	Alvarado López, R. A.	Propone un modelo de "innovación inclusiva" para evitar que el cambio técnico sea excluyente, buscando que los beneficios de las TIC lleguen a sectores menos favorecidos para
Ciudades inteligentes en Latinoamérica. Un modelo smart city para ciudades intermedias...	García, S.	Identifica que la implementación de tecnología en ciudades intermedias (como Concordia) puede fomentar la retención de talento y aumentar la oferta educativa, factores clave para el
Fichas KPI – Ejercicio práctico (Ciudades Inteligentes y Sostenibles Ecuador)	MINTEL (Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información)	Establece indicadores específicos (KPIs) para medir la "dimensión sociocultural" de una ciudad inteligente, incluyendo tasas de alfabetización, matriculación escolar y acceso a internet en hogares,
Abordando los desafíos globales a través de los datos abiertos	datos.gob.es (Iglesias, C.)	Destaca cómo los indicadores de desarrollo mundial (WDI) y plataformas de datos abiertos permiten monitorizar la desigualdad y el progreso en agendas de desarrollo como la educación a nivel
Datos abiertos para la construcción de ciudades sostenibles	datos.gob.es	Señala explícitamente que los datos abiertos aportan información relevante sobre el sector educativo para medir el cumplimiento de mejoras y desarrollar

Fuente. La pregunta de investigación número 1 se centra en cómo la tecnología y los datos pueden reducir brechas sociales y mejorar el acceso a servicios básicos como la educación.

La Tabla 5 evidencia avances significativos en marcos regulatorios, infraestructura técnica y ecosistemas de datos abiertos que sostienen políticas urbanas inteligentes, respondiendo a la PI2. Se constata la necesidad de institucionalizar capacidades técnicas, estandarizar procesos y fortalecer marcos normativos para garantizar sostenibilidad, interoperabilidad y ética.

Tabla 5.

Aportes a la pregunta de investigación 2 (tecnología, gobernanza y regulación)

Artículo	Autor(es)	Aporte puntual para responder la PI 2
Big Data urbana: una guía estratégica para ciudades	Townsend, A. & Zambrano-	Proporciona un "Modelo de Madurez" de cinco niveles para evaluar la capacidad institucional de una ciudad en el uso de datos (desde <i>ad hoc</i> hasta <i>colaboración inteligente</i>) y recomienda
Seguridad Ciudadana en Ciudades Inteligentes	Repetti, N. & Rodríguez R.	Evalúa la disponibilidad de <i>datasets</i> gubernamentales para alimentar algoritmos de <i>machine learning</i> y mapas del delito, identificando la falta de
Estudios de casos internacionales de ciudades inteligentes: Santander,	Gutiérrez Bayo, J.	Describe la arquitectura técnica de tres niveles (sensores IoT, repetidores, gateways) y el despliegue de 20.000 dispositivos para gestionar servicios
Análisis de la movilidad urbana sostenible mediante herramientas de ciencia de	Ramírez Pacheco, L. A. et al.	Identifica el uso de <i>Big Data</i> , redes neuronales y herramientas SIG para modelar patrones de transporte, predecir <u>congestión y optimizar rutas en ciudades</u>
Datos abiertos y ciudades inteligentes en América	Patiño, J. A. (Compilador)	Analiza el valor económico de la información pública y define los ecosistemas de datos (generadores, infomediarios y usuarios) necesarios
Big Data para el Desarrollo Urbano Sostenible	Biderman, C. et al. (Editores: Bouskela, M. et al.)	Presenta casos de uso de <i>Big Data</i> (como Waze y tarjetas de transporte) para la gestión de tráfico y la planificación urbana, enfatizando la

Recomendación Y.4498	UIT-T Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)	Establece un marco técnico estandarizado para el intercambio y análisis de datos energéticos entre edificios y plataformas urbanas (PGEU), definiendo requisitos de interfaz y modelos de datos.
----------------------	--	--

Nota: La pregunta de investigación 2 analiza las herramientas tecnológicas (Big Data, IA), los marcos regulatorios y la gestión eficiente de servicios urbanos.

En la tabla 6 se muestra que los mecanismos de participación ciudadana evolucionan desde modelos consultivos hacia esquemas colaborativos y de co-creación. Experiencias como gobierno abierto municipal, plataformas participativas y aplicaciones de sensores ciudadanos confirman que la participación fortalece legitimidad democrática y aporta datos valiosos para la gestión pública, respondiendo plenamente a la PI3.

Tabla 6.

Aportes a la pregunta de investigación 3 (participación ciudadana y co-creación)

Artículo	Autor(es)	Aporte puntual para responder la PI 3
Gobierno Municipal Abierto en América Latina	Hernández Bonivento, J. et al.	Conceptualiza el paso de la "proximidad administrativa" a la "acción colaborativa", destacando el <i>crowdsourcing</i> y el "mundo wiki" como herramientas para que la ciudadanía co-creación valor público.
5 estrategias para introducir una política de datos abiertos a	Moneo, A.	Argumenta que los gobiernos locales son el punto crucial de interacción ciudadana y sugiere enfocar la apertura de datos en problemas concretos (basura,
Estudios de casos internacionales de ciudades inteligentes: Santander,	Gutiérrez Bayo, J.	Detalla el uso de aplicaciones de "sensores participativos" (como la app <i>El pulso de la ciudad</i>), donde los ciudadanos reportan incidencias urbanas enviando fotos y datos en

Big Data para el Desarrollo Urbano Sostenible	Biderman, C. et al.	Enfatiza la importancia de la "co-creación" de soluciones, donde técnicos municipales, academia y empresas validan prototipos conjuntamente, y el
Acción Climática a Nivel Urbano	ONU-Habitat	Subraya que la planificación climática efectiva requiere involucrar al público y a grupos de interesados en el diseño de estrategias, asegurando transparencia y
Análisis de la movilidad urbana sostenible...	Ramírez Pacheco, L. A. et al.	Destaca que la participación ciudadana no solo legitima las políticas de movilidad, sino que genera datos valiosos (mapeo comunitario) que enriquecen los modelos analíticos técnicos.

Nota. La pregunta de investigación número 3 examina cómo se integra a la ciudadanía en la toma de decisiones y la creación de soluciones mediante herramientas digitales.

A partir de los estudios reunidos en la tabla 3, se observa un patrón consistente: la ciencia de datos ya no es solo una herramienta técnica complementaria, sino un pilar que está redefiniendo la forma en que las ciudades latinoamericanas comprenden y gestionan su realidad. Big Data, IA, SIG y plataformas de datos abiertos permiten planificar con mayor precisión, anticipar problemas y responder con soluciones más justas y eficientes. Al mismo tiempo, la participación ciudadana comienza a ocupar un lugar relevante no solo como apoyo político, sino como fuente de conocimiento colectivo, recordando que detrás de cada dato hay personas, necesidades reales y vidas que pueden mejorar.

Un segundo gran hallazgo, reflejado especialmente en las tablas 4 y 5, es que la tecnología solo genera transformaciones sostenibles cuando está acompañada de instituciones sólidas, marcos regulatorios claros y estándares que garanticen calidad, interoperabilidad y ética. Las ciudades que avanzan son aquellas que logran consolidar capacidades técnicas permanentes y desarrollan ecosistemas de datos confiables. Sin embargo, también aparece una realidad que no puede ignorarse: la región avanza a ritmos desiguales. Mientras algunas ciudades logran construir infraestructuras tecnológicas robustas, otras aún luchan por asegurar datos disponibles, actualizados y utilizables.

La evidencia sintetizada en la tabla 6 muestra una evolución alentadora en los modelos de participación ciudadana. Se transita, poco a poco, de procesos meramente informativos hacia dinámicas de colaboración y co-creación, donde la ciudadanía aporta ideas, valida decisiones y contribuye activamente a construir ciudades más inclusivas. No obstante, aún persisten retos importantes: no toda participación tiene impacto real, la brecha digital sigue dejando voces fuera y aún falta medir con mayor profundidad los efectos concretos sobre la equidad, la educación y la calidad de vida. En conjunto, los hallazgos revelan un escenario en transformación: con grandes oportunidades, avances tangibles y, al mismo tiempo, desafíos que invitan a seguir construyendo ciudades inteligentes que sean, ante todo, más humanas.

Discusión

Los resultados muestran que la ciencia de datos se está convirtiendo en una pieza central en la transformación de las ciudades latinoamericanas. La tabla 3 deja claro que Big Data, IA, SIG y sistemas sensoriales no solo permiten gestionar mejor la movilidad, la seguridad o los servicios urbanos, sino que también ayudan a comprender mejor cómo viven y se mueven las personas en sus ciudades. Sin embargo, este avance no debe verse únicamente desde el entusiasmo tecnológico. Surgen dos preguntas profundamente humanas: ¿quién decide qué datos se recogen? y ¿cómo se interpretan al servicio de quién se ponen? La evidencia demuestra eficiencia y capacidad predictiva, pero también alerta sobre el riesgo de caer en visiones tecnocráticas que olviden que detrás de cada dato hay experiencias, necesidades y derechos. La tecnología aporta valor cuando se combina con la voz ciudadana y cuando se entiende que los datos no solo miden ciudades: cuentan historias de vida.

El segundo gran eje emerge de lo mostrado en las tablas 4 y 5. La región no solo necesita herramientas poderosas, sino instituciones preparadas para usarlas con responsabilidad y continuidad. Los modelos de madurez de datos, los marcos regulatorios y las infraestructuras interoperables evidencian que la transformación digital es un proceso gradual, lleno de aprendizajes, retrocesos y avances. Hay ciudades que ya consolidan ecosistemas sólidos, mientras otras aún luchan con problemas básicos de disponibilidad y calidad de información. Esto muestra que la brecha no es solo tecnológica: es institucional y política. Cuando no existen políticas claras, financiamiento sostenido y ética en la gestión del dato, la innovación corre el riesgo de quedarse en proyectos

aislados o iniciativas simbólicas. Aquí la evidencia pone de manifiesto algo esencial: la tecnología funciona mejor cuando está acompañada por instituciones confiables y sensibles a las necesidades sociales.

La tabla 6 revela una evolución alentadora en la participación ciudadana. Se está pasando de una ciudadanía que solo “escucha” a una que propone, participa y co-crea soluciones. Plataformas digitales, prácticas de gobierno abierto y ejercicios colaborativos muestran que las personas quieren formar parte activa de la construcción de sus ciudades. Sin embargo, esta transformación también requiere cautela y honestidad. No toda participación logra impacto real; la brecha digital aún excluye voces; y todavía falta fortalecer mecanismos que aseguren que lo que la gente aporta realmente se traduzca en decisiones públicas. La participación, para ser auténtica, debe ser inclusiva, transparente y con efectos visibles en la vida cotidiana, especialmente en ámbitos como educación y equidad social, tal como también sugieren los aportes de la tabla 4.

En conjunto, estas evidencias llevan a pensar en las ciudades inteligentes no solo como proyectos tecnológicos, sino como proyectos profundamente humanos. La tecnología aporta capacidad; la gobernanza, confianza; y la participación, sentido colectivo. El reto para América Latina no es solo implementar soluciones avanzadas, sino construir ciudades donde los datos sirvan para dignificar vidas, fortalecer derechos y abrir oportunidades reales para todos.

Conclusiones

La revisión confirma que la tecnología (particularmente Big Data, IA, SIG y analítica avanzada) está contribuyendo de manera concreta a mejorar la gestión urbana en América Latina. Sin embargo, su verdadero impacto no se mide solo en eficiencia, sino en su capacidad de responder a necesidades humanas reales, reducir desigualdades y fortalecer la confianza social. El futuro de las ciudades inteligentes dependerá de su habilidad para innovar sin perder de vista a las personas que habitan y construyen la ciudad.

Se muestra que la sostenibilidad de estas transformaciones no descansa únicamente en la capacidad técnica, sino en la fortaleza institucional. Ecosistemas de datos abiertos, marcos regulatorios estables, estándares de calidad y ética del dato resultan

imprescindibles para dar continuidad y sentido público a la digitalización urbana. Allí donde la gobernanza es sólida, la tecnología se convierte en política pública con impacto.

Y, la evolución de la participación ciudadana evidencia un avance significativo hacia modelos más colaborativos. La ciudadanía no solo acompaña los procesos: aporta información, conocimiento y legitimidad. Persisten desafíos como la brecha digital y la necesidad de participación vinculante, pero el camino es claro: una ciudad inteligente no es únicamente más tecnológica, sino más justa, más inclusiva y, sobre todo, más humana.

Referencias bibliográficas

Alvarado, R. A. (2017). Ciudad inteligente y sostenible: hacia un modelo de innovación inclusiva. PAAKAT: Revista de Tecnología y Sociedad, 7(13). <http://dx.doi.org/10.32870/Pk.a7n13.299>

Amar Flórez, D. (2016). Estudios de casos internacionales de ciudades inteligentes: Medellín, Colombia. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://doi.org/10.18235/0007968>.

Arroyo Chacón, J. I. (2017). Datos abiertos como presupuesto para la construcción de Smart Cities. Revista Centroamericana de Administración Pública, (72), 93-110. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=738280811005>.

Biderman, C., Mendonça, M., Mello, P. A. S., Oshiro, C. H., & Foditsch, N. (2021). Big Data para el desarrollo urbano sostenible: Creando políticas públicas urbanas basadas en evidencias. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). <http://dx.doi.org/10.18235/0003634>

Bouskela, M., Casseb, M., Bassi, S., De Luca, C., & Facchina, M. (2016). La ruta hacia las smartcities: Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente. BID. Código de publicación: IDB-MG-454.

Butt, M. H. (2021). Spatio-Temporal Crime Predictions by Leveraging Artificial Intelligence for Citizens Security in Smart Cities. IEEE Access, 9, 47516–47529. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3068306>

Camero Álvarez, M. (2023). Las ciudades inteligentes, sostenibles y accesibles: Aplicación al marco jurídico europeo. Revista Universitaria Europea, (38), 109-136.

Gutiérrez Bayo, J. (2016). Estudios de casos internacionales de ciudades inteligentes: Santander, España. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

<http://dx.doi.org/10.18235/0007969>

Hernández Bonivento, J., Gandur, M. P., & Najles, J. (2014). Gobierno Municipal Abierto en América Latina: De la Proximidad Administrativa a la Acción Colaborativa. Organización de los Estados Americanos (OEA). ISBN 978-0-8270-6213-9

Ibero.news. (2025). Ciudades Inteligentes en Iberoamérica: hacia un urbanismo inclusivo con tecnología y participación ciudadana.

Iglesias, C. (2024). Datos abiertos para cumplir los objetivos de desarrollo sostenible. Iniciativa Aporta.

Marín, J.L. (2025). Guía para el despliegue de portales de datos. Buenas prácticas y recomendaciones. <https://datos.gob.es/sites/default/files/documentacion/files/guia-practica-despliegue-portales-datos-es.pdf>.

Mazón, J. N. (2025). La IA como catalizador de un ecosistema de datos de gobierno abierto. <https://datos.gob.es/es/blog/la-ia-como-catalizador-de-un-ecosistema-de-datos-de-gobierno-abierto>.

Myers West, S., (2020). Discriminating Systems: Gender, Race, and Power in AI. AI NOW Institute (Video).

Naser, A., & Rosales, D. (2016). Panorama regional de los datos abiertos: Avances y desafíos en América Latina y el Caribe. CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40768-panorama-regional-datos-abiertos-avances-desafios-america-latina-caribe>

Patiño, J. A. (Comp.). (2016). Datos abiertos y ciudades inteligentes en América Latina: Estudio de casos. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://www.cepal.org/es/publicaciones/37089-datos-abiertos-ciudades-inteligentes-america-latina-estudio-casos>

Presidencia de la República. (2023). Guía breve para la implementación del modelo de gobernanza de estado abierto en gobiernos locales. https://www.gobiernoabierto.ec/wp-content/uploads/2019/10/Guia-implementacion-modelo-EA-en-GL_10-11-23.pdf

Ramírez Pacheco, L. A., Ruiz Méndez, A., & Gómez Treviño, J. I. (2025). Análisis de la Movilidad Urbana Sostenible Mediante Herramientas de Ciencia de Datos y

Participación Ciudadana en Ciudades Intermedias de América Latina. Ibero Ciencias - Revista Científica Y Académica -

ISSN 3072-7197, 4(1), 1-24. <https://doi.org/10.63371/ic.v4.n1.a28>

Repetti, N., & Rodríguez, R. A. (2025). Seguridad Ciudadana en Ciudades Inteligentes: uso de datos abiertos para la toma de decisiones en países de Latinoamérica. SADIO Electronic Journal of Informatics and Operations Research, 24(2).

<https://doi.org/10.24215/15146774e083>

Townsend, A., & Zambrano-Barragán, P. (2019). Big data urbana: Una guía estratégica para ciudades (Nota Técnica IDB-TN-01655). Banco Interamericano de Desarrollo. <http://dx.doi.org/10.18235/0001918>

University of the West of Scotland, (s.f). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. <https://uws-uk.libguides.com/c.php?g=729443&p=5315762>.

Wang, R. Y., & Strong, D. M. (1996). Beyond accuracy: What data quality means to data consumers. Journal of Management Information Systems, 12(4), 5-33.

Contribuciones de los autores:

Edgar Rivadeneira-Ramos: Conceptualización, metodología, análisis formal, investigación, recursos, administración del proyecto, supervisión, redacción – borrador original.

Juan Manuel Galarza-Schoenfeld: Conceptualización, análisis formal, redacción – revisión y edición.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés

