EDITORIAL ANDES COGNITIO

MUNICIPIOS 5.0

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y NUEVOS MODELOS DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA LOCAL



Sheldon Augusto López Montenegro
Sergio Yamni Tamayo Piedra
Luis Alberto Andrade Polanco



MUNICIPIOS 5.0

Innovación Tecnológica y Nuevos Modelos de Administración Pública Local

© Autores

Sheldon Augusto López Montenegro
Correo: sheldonlopez@hotmail.com
Orcid: https://orcid.org/ 0009-0007-6017-0000
Institución: Investigador independiente

Sergio Yamni Tamayo Piedra
Correo: sergioyamni@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/ 0009-0004-7077-1043
Institución: Investigador independiente

Luis Alberto Andrade Polanco
Correo: luis.andrade@uasb.edu.ec
Orcid: https://orcid.org/ 0009-0009-7821-8417
Institución: Universidad Andina Simón Bolívar

Editorial "ANDES COGNITIO EDAC S.A.S."
DEPARTAMENTO DE EDICIÓN

Editado y Distribuido por:

Editorial:	Andes Cognitio
Sello Editorial:	978-9942-7408
Teléfono:	0995805659
Web:	https://andescognitio.org
ISBN:	978-9907-9566-9-6
DOI:	https://doi.org/10.64230/d85tbp12

© Primera Edición
© Noviembre 2026

Impreso en Ecuador

Revisión de Ortografía
Lcda. Cristina Paola Chamorro Ortega

Diseño de Portada
Ing. Pamela Rosa Taco Hernández Mgs

Diagramación
Ing. Yoselyn Andrea Rogel Gaibor

Director Editorial
Ec. Juan F. Villacis U. Mgs.

Aviso Legal
El contenido de este libro incluyendo textos, imágenes, gráficos, tablas, cuadros y referencias bibliográficas es de exclusiva responsabilidad del/ de los autor (es). Las opiniones, datos y criterios expresados no representan necesariamente la postura institucional ni el pensamiento de la Editorial Andes Cognitio.

Derechos de Autor ©

Este documento se publica bajo los términos y condiciones de la Licencia Creative Commons Reconocimiento – No Comercial – Compartirlgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0).



Todos los derechos de autor y de propiedad intelectual e industrial relativos al contenido de esta publicación pertenecen exclusivamente a la "Editorial Andes Cognitio" y a sus respectivos autores. Queda expresamente prohibida, bajo las sanciones establecidas por la legislación vigente, la reproducción total o parcial de esta obra, su almacenamiento en sistemas informáticos, su tratamiento digital, así como cualquier forma de distribución, transmisión o comunicación pública por medios electrónicos, mecánicos, ópticos, químicos, de grabación o fotocopia sin la debida autorización previa y por escrito de los titulares del copyright.

Se exceptúan únicamente los usos con fines académicos o de investigación científica, siempre que no persigan propósitos comerciales y se realicen de forma gratuita, debiendo citarse en todo momento a la fuente editorial correspondiente. Las opiniones vertidas en los distintos capítulos son de exclusiva responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente la postura institucional de la editorial.

Comité Científico Académico

Dr. Jorge Gualberto Paredes Gavilanez PhD.
Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Dr. Oscar Patricio López Solís PhD.
Universidad Técnica de Ambato

Ec. Carlos Roberto López Paredes PhD.
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Extensión Orellana

Dr. Héctor Enrique Hernández Altamirano PhD.
Universidad Técnica de Ambato

Dr. Carlos Arturo Jara Santillán PhD.
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Dr. Guillermo Carrillo Espinosa PhD,
Universidad Autónoma de Chapingo - México

Dra. Doris Coromoto Pernía Barragán PhD,
Universidad de los Andes Tachira Venezuela

Ec. María Gabriela González Bautista PhD.
Universidad Nacional de Chimborazo

My. Efraín Arguello Arellano, Mgs.
Tecnológico Universitario ARGOS – Policía Nacional del Ecuador

Ing. Liliana Priscila Campos Llerena Mgs.
Universidad Técnica de Ambato

Dr. Mario Humberto Paguay Cuvi Mgs.
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Ec. Oswaldo Javier Jácome Izurieta Mgs.
Universidad Técnica de Ambato

Ec. Juan Carlos Pèrez Briceño Mgs.
Instituto Superior Universitario Bolivariano

Dr. Luís Fernando Paz Villaeeoel Mgs.
Universidad Técnica Particular de Loja

Dra. Daysi Graciela Astudillo Condo Mgs.
Universidad Nacional de Chimborazo

Ec. Ligia Ximena Tapia Hermida Mgs.
Universidad Nacional de Chimborazo

Eco. Ángel Geovanny Carrión Gavilanes MBA.
Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ambato

Ing. Paula Alejandra Abdo Peralta Mgs.
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Ing. Milton Gabriel Del Hierro Mosquera Mgs.
Universidad Politécnica Estatal del Carchi

Ing. Catherine Gabriela Frey Erazo Mgs.
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Ing. Juan Enrique Ureña Moreno Mgs.
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Ing. José Fernando Esparza Parra Mgs.
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Ing. Alexis Gabriel Reinoso Haro Mgs.
Universidad Estatal de Bolívar

Eco. Adriana Yamilet Herrera Granizo Mgs.
Universidad de las Fuerzas Armadas

Eco. Jaime Fernando Andrade Guamán Mgs.
Universidad Amawtay Wasi

Eco. Alejandro Carlos Lalama Freire Mgs.
Universidad Nacional de Chimborazo

Eco. Doménica Estefania Zabala Tapia
Universidad Nacional de Chimborazo

Constancia de Arbitraje

La Editorial Andes Cognitio, hace constar que este libro proviene de una investigación realizada por los autores, siendo sometido a un arbitraje bajo el sistema de doble ciego, de contenido y forma por jurados especialistas. Además, se realizó una revisión del enfoque, paradigma y método investigativo; desde la matriz epistémica asumida por los autores, aplicándose las normas APA, Séptima Edición, proceso de anti plagio en línea Compilatio, garantizándose así la cientificidad de la obra.

Comité Editorial

Eco. Juan Federico Villacis Uvidia Mgs.
Director de la Editorial Andes Cognitio

Lcda. Andrea Damaris Hernández Allauca PhD.
Editora de Andes Cognitio

PRÓLOGO

El municipio es el rostro más cercano del Estado ya que es en la escala local donde se decide si el agua llega con regularidad a los hogares, si la basura se recoge a tiempo, si las calles están iluminadas, si un permiso de construcción tarda días o meses y si una comunidad está preparada para enfrentar una inundación o un deslizamiento. Por eso, la calidad del gobierno local se mide en la vida cotidiana de las personas, y la confianza o la desconfianza hacia las instituciones públicas se construye, en buena medida, en la ventanilla municipal. Reflexionar sobre el futuro de los gobiernos locales es, en consecuencia, reflexionar sobre el futuro de la relación entre el Estado y la ciudadanía.

Este libro aparece en un momento decisivo para esa reflexión por lo que la inteligencia artificial, la analítica de datos, el internet de las cosas, los gemelos digitales y las plataformas interoperables han pasado de ser promesas a convertirse en herramientas disponibles, cada vez más accesibles para los municipios latinoamericanos. Sin embargo, la obra no se deja llevar por el entusiasmo tecnológico. Recuerda que la región conoce demasiados proyectos digitales abandonados al cambiar las autoridades, plataformas que la ciudadanía no utiliza y sistemas que trasladan a la pantalla los mismos trámites engorrosos de siempre, y advierte que los algoritmos mal gobernados pueden reproducir sesgos, vulnerar la privacidad o diluir la responsabilidad por las decisiones públicas. Frente a esos riesgos, propone una idea tan sencilla como exigente: la tecnología solo aporta valor al gobierno local cuando sirve a un propósito público, se acompaña de cambios institucionales y se somete a reglas claras de transparencia, protección de datos y supervisión humana.

El principal mérito del texto es ofrecer una visión integral del Municipio 5.0, que va desde sus fundamentos conceptuales hasta su implementación. A lo largo de sus capítulos se recorren la evolución de la administración pública y del gobierno electrónico, la inteligencia artificial y la gobernanza de datos, la automatización de procesos y la analítica predictiva, el gobierno abierto y la participación ciudadana digital, las ciudades inteligentes y la gestión sostenible de los servicios, para culminar en nuevos modelos organizacionales, indicadores de valor público y una hoja de ruta para la transición. Todo ello se presenta con rigor y con un lenguaje accesible, y con una atención constante a la realidad de los gobiernos autónomos descentralizados del Ecuador y de América Latina: sus restricciones presupuestarias, sus brechas de conectividad y de talento, y también las experiencias valiosas que ya existen en el territorio.

Por su amplitud, la obra resultará útil para lectores diversos. Las autoridades locales encontrarán en ella criterios para priorizar inversiones y construir capacidades; los servidores públicos, herramientas para repensar los procesos que gestionan a diario; docentes, investigadores y estudiantes, un marco analítico que integra la administración pública, la ciencia de datos y la gestión territorial; y la ciudadanía organizada, argumentos para exigir gobiernos locales más abiertos, eficaces y responsables. Las figuras de elaboración propia que acompañan cada subtema sintetizan las ideas centrales y facilitan su empleo en el aula y en los espacios de capacitación.

Recomiendo esta obra como una contribución valiosa al estudio y a la práctica de la administración pública local. Su enseñanza más importante quizá sea que el municipio del futuro no será el que acumule más tecnología, sino el que sepa combinar la capacidad de anticipación que ofrecen los datos con la cercanía, la confianza y la participación que siempre han sido la razón de ser del gobierno local.

ÍNDICE GENERAL

PRÓLOGO **2**

ÍNDICE GENERAL **4**

INTRODUCCIÓN **6**

CAPÍTULO I **10**

FUNDAMENTOS DEL MUNICIPIO 5.0 Y LA TRANSFORMACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA LOCAL **10**

1.1 De la administración municipal tradicional al paradigma del Municipio 5.0 10

1.2 Evolución del gobierno electrónico hacia ecosistemas municipales inteligentes..... 18

1.3 Innovación pública y transformación institucional en los gobiernos locales 21

1.4 Tecnologías emergentes como instrumentos de modernización administrativa 25

1.5 El ciudadano como centro del nuevo modelo de gestión municipal 28

1.6 Retos institucionales para la transición hacia Municipios 5.0..... 30

CAPÍTULO II **34**

INTELIGENCIA ARTIFICIAL, DATOS Y AUTOMATIZACIÓN DE LOS SERVICIOS MUNICIPALES **34**

2.1 Inteligencia artificial aplicada a la gestión y toma de decisiones locales..... 34

2.2 Gobernanza de datos municipales y construcción de capacidades analíticas..... 38

2.3 Automatización inteligente de procesos y servicios administrativos 42

2.4 Analítica predictiva para la planificación territorial y gestión de riesgos 48

2.5 Plataformas digitales interoperables y sistemas municipales integrados 49

2.6 Transparencia algorítmica, protección de datos y responsabilidad institucional 54

CAPÍTULO III **60**

GOBERNANZA DIGITAL, PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y NUEVAS RELACIONES ESTADO-SOCIEDAD **60**

3.1 Gobierno abierto y construcción de confianza en el ámbito municipal 60

3.2 Participación ciudadana digital y nuevos mecanismos de deliberación pública 64

3.3 Presupuesto participativo inteligente y gestión colaborativa del territorio 70

3.4 Identidad digital, inclusión tecnológica y acceso equitativo a los servicios públicos75

3.5 Comunicación pública digital y ecosistemas de interacción con la ciudadanía 80

3.6 Control social, rendición de cuentas y transparencia basada en datos 85

CAPÍTULO IV 92

CIUDADES INTELIGENTES, SOSTENIBILIDAD E INNOVACIÓN TERRITORIAL 92

4.1 Infraestructura tecnológica para territorios municipales inteligentes 92

4.2 Internet de las cosas y sistemas de monitoreo urbano en tiempo real 96

4.3 Gestión inteligente de movilidad, seguridad y servicios públicos..... 101

4.4 Economía circular y tecnologías para la sostenibilidad municipal..... 106

4.5 Gestión inteligente del agua, residuos, energía y recursos naturales..... 111

4.6 Innovación territorial y resiliencia municipal frente al cambio climático 116

CAPÍTULO V..... 122

NUEVOS MODELOS DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA LOCAL: ESTRATEGIAS PARA EL MUNICIPIO DEL FUTURO 122

5.1 Rediseño de las estructuras organizacionales en el Municipio 5.0..... 122

5.2 Liderazgo público, talento digital y nuevas competencias municipales..... 126

5.3 Laboratorios de innovación pública y experimentación institucional 131

5.4 Alianzas público-privadas y ecosistemas locales de innovación..... 135

5.5 Indicadores inteligentes para evaluar desempeño, calidad y valor público..... 141

5.6 Hoja de ruta para implementar modelos de Municipio 5.0 en América Latina..... 145

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 151

INTRODUCCIÓN

Los gobiernos locales latinoamericanos atraviesan una tensión creciente. Por un lado, la ciudadanía espera servicios rápidos, personalizados y disponibles desde cualquier lugar, en sintonía con la experiencia que ofrecen las plataformas digitales privadas; por otro, buena parte de los municipios de la región conserva estructuras fragmentadas, procesos pensados para el expediente en papel, presupuestos limitados y equipos con escasa formación digital. En el Ecuador, esta restricción es particularmente visible en los 151 cantones con menos de cincuenta mil habitantes, donde las transferencias del gobierno central duplicaban los ingresos propios en 2023 (Corporación de Estudios para el Desarrollo [CORDES], 2024). A ello se suman desafíos de gran envergadura, como la adaptación al cambio climático, el crecimiento urbano desordenado, las brechas territoriales y la reconstrucción de la confianza institucional, aunque conviene recordar que los gobiernos locales conservan una ventaja relativa en este último aspecto, pues la confianza que inspiran supera a la que reciben los gobiernos nacionales (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2024d). En este contexto, la incorporación de la inteligencia artificial y de la ciencia de datos a la gestión municipal aparece a la vez como una oportunidad y como un riesgo, ya que puede ampliar la capacidad de anticipación y la eficacia de los servicios, pero también profundizar desigualdades, comprometer la privacidad o diluir la responsabilidad por las decisiones públicas si se adopta sin un marco adecuado (Dunleavy y Margetts, 2023).

La literatura sobre administración pública permite situar este momento en una trayectoria más amplia. Ansell y Torfing (2021) muestran que los paradigmas administrativos se han sucedido como respuestas a los límites de los modelos anteriores, desde la burocracia clásica, pasando por la nueva gestión pública, hasta los enfoques de gobernanza colaborativa y de valor público. Del mismo modo, la perspectiva de la Industria 5.0, impulsada en el ámbito europeo, propone orientar la transformación tecnológica hacia tres valores centrales: la centralidad del ser humano, la sostenibilidad y la resiliencia (Breque et al., 2021). En el plano de la gestión pública, la evidencia reciente sobre la adopción de la inteligencia artificial en los gobiernos locales confirma que su éxito depende menos de la tecnología que de la estrategia, las capacidades y la gobernanza con que se incorpora (Yigitcanlar et al., 2024). De la convergencia de estas tradiciones surge la pregunta que guía la obra: ¿de qué manera pueden los gobiernos locales incorporar la inteligencia artificial, los datos y las tecnologías digitales para crear valor

público, sin renunciar a la transparencia, la participación ciudadana y la supervisión humana de las decisiones?

Para responder a esa pregunta, el libro desarrolla el concepto de Municipio 5.0, entendido como un modelo de gobierno y administración local que integra de manera estratégica la inteligencia artificial, la analítica de datos, la conectividad y la interoperabilidad con un propósito explícitamente humano, orientado al bienestar, la sostenibilidad y la confianza. En consecuencia, el objetivo general de la obra consiste en proponer un marco conceptual y práctico que oriente la transformación de los gobiernos locales latinoamericanos hacia este modelo, con especial atención a los gobiernos autónomos descentralizados del Ecuador. De este objetivo se derivan propósitos específicos, entre ellos explicar la evolución de la administración municipal y del gobierno electrónico; examinar las aplicaciones de la inteligencia artificial, la gobernanza de datos y la automatización en los servicios locales; analizar las nuevas formas de relación entre el municipio y la ciudadanía; revisar las tecnologías y estrategias que sustentan la innovación territorial y la sostenibilidad; y proponer nuevos modelos organizacionales e indicadores de valor público, junto con una hoja de ruta para la implementación.

Desde el punto de vista metodológico, la obra se sustenta en una revisión documental y analítica de literatura académica arbitrada y de documentos oficiales de organismos internacionales, publicados en su mayoría entre 2021 y 2026, complementada con el análisis de estadísticas y experiencias ecuatorianas y del marco normativo nacional que regula la organización territorial, la transparencia, la protección de datos personales y la transformación digital. Entre estas normas destacan el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, cuya vigencia desde 2010 lo convierte en una referencia anterior pero indispensable para comprender las competencias municipales (Asamblea Nacional del Ecuador, 2010), la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021b), la Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública (Asamblea Nacional del Ecuador, 2023b) y la política pública nacional para la transformación digital (Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información [MINTEL], 2025). Como referente ético internacional se considera, además, la recomendación de la UNESCO sobre la ética de la inteligencia artificial (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2021). Las ideas de los autores

consultados se presentan de forma parafraseada y con su correspondiente atribución, y las referencias de toda la obra se reúnen al final en una sola lista, ordenada alfabéticamente.

En cuanto a su alcance, el libro no ofrece recetas tecnológicas ni evalúa plataformas comerciales, sino que proporciona criterios para decidir qué tecnologías adoptar, en qué orden, bajo qué condiciones institucionales y con qué salvaguardas. Con ese propósito, la obra se organiza en cinco capítulos que avanzan de lo conceptual a lo aplicado. El primero establece los fundamentos del Municipio 5.0, desde la evolución de la administración municipal y del gobierno electrónico hasta los retos institucionales de la transición. El segundo aborda el núcleo tecnológico del modelo, con la inteligencia artificial aplicada a la toma de decisiones, la gobernanza de datos, la automatización de procesos, la analítica predictiva, la interoperabilidad y la transparencia algorítmica. El tercero se ocupa de la gobernanza digital y de las nuevas relaciones entre el Estado y la sociedad, con el gobierno abierto, la participación y el presupuesto participativo digitales, la identidad digital, la comunicación pública y el control social. El cuarto traslada el análisis al territorio, con la infraestructura tecnológica, el internet de las cosas, la gestión inteligente de la movilidad y de los servicios, la economía circular y la resiliencia frente al cambio climático. Finalmente, el quinto plantea nuevos modelos de administración pública local, con el rediseño organizacional, el liderazgo y el talento digital, los laboratorios de innovación, las alianzas público-privadas, los indicadores inteligentes y una hoja de ruta para América Latina. Cada subtema se cierra con una figura de elaboración propia que sintetiza sus ideas principales.

Por último, conviene subrayar que la transformación que aquí se describe no sigue un camino único ni homogéneo. Cada municipio parte de condiciones distintas en cuanto a recursos, conectividad, capacidades y cultura institucional, y avanzará a su propio ritmo, combinando prácticas de distintas etapas de modernización. Esa diversidad no constituye un obstáculo, sino el punto de partida realista de cualquier estrategia, ya que el valor del Municipio 5.0 no reside en alcanzar una meta tecnológica, sino en orientar cada decisión hacia un gobierno local más cercano, más inteligente y más confiable para quienes habitan su territorio.

EDITORIAL ANDES COGNITIO

CAPÍTULO I

FUNDAMENTOS DEL MUNICIPIO 5.0 Y LA TRANSFORMACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA LOCAL



CAPÍTULO I

FUNDAMENTOS DEL MUNICIPIO 5.0 Y LA TRANSFORMACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA LOCAL

1.1 De la administración municipal tradicional al paradigma del Municipio 5.0

El municipio es la escala de gobierno donde el ciudadano experimenta el Estado de forma más directa: el agua potable, la recolección de residuos, el uso del suelo, los permisos de construcción, el transporte y el espacio público dependen, en la mayoría de los países latinoamericanos, de la gestión local. Por esa razón, cada ola de modernización administrativa se ha ensayado y ha encontrado sus límites en el gobierno local.

Hoy se abre una nueva etapa, que en este libro denominamos Municipio 5.0: un modelo de administración local que combina inteligencia artificial, ciencia de datos, conectividad e interoperabilidad con un propósito explícitamente humano, orientado al bienestar, la sostenibilidad y la cocreación de valor público. Asimismo, la expresión «5.0» no es un recurso de marketing tecnológico.

Toma su sentido del concepto de Sociedad 5.0, propuesto en Japón como una sociedad «súper inteligente» centrada en las personas, y de la Industria 5.0, formulada por la Comisión Europea como una evolución humanocéntrica, sostenible y resiliente de la Industria 4.0 (Breque et al., 2021; Carayannis y Morawska-Jancelewicz, 2022). Trasladado al gobierno local, el concepto plantea que la tecnología no es el fin de la reforma, sino un medio para resolver problemas públicos con la ciudadanía y no solo para ella.

Para comprender el alcance de este cambio conviene reconstruir el camino recorrido: desde el modelo burocrático tradicional y las reformas que intentaron superarlo, pasando por las sucesivas etapas de digitalización municipal, hasta los rasgos que definen el nuevo paradigma y los retos que plantea su adopción en América Latina y, en particular, en Ecuador.

El punto de partida es la administración municipal tradicional, organizada sobre el modelo burocrático de inspiración weberiana que la literatura reciente denomina Administración Pública Clásica (Ansell y Torfing, 2021). Sus principios —jerarquía, división funcional del trabajo, reglas escritas, expediente y competencia legal— dieron al municipio previsibilidad,

igualdad formal de trato y control de la legalidad, conquistas que siguen siendo valiosas frente al clientelismo.

En su versión municipal, sin embargo, este modelo se tradujo en dependencias que operan como compartimentos estancos: obras públicas, rentas, avalúos y catastros, planificación o servicios públicos trabajan con sus propios archivos, formularios y criterios. La gestión se centra en el trámite, de modo que el valor se mide por el cumplimiento del procedimiento y no por el resultado en la vida del vecino, a quien se trata como un «administrado» que acude a la ventanilla.

La información circula en papel y de forma fragmentada; el expediente físico, el sello y la firma manuscrita son la prueba de la actuación, y los datos se registran para archivar, no para decidir. La autoridad decide de manera jerárquica y reactiva, cuando el problema ya se ha manifestado —el bache, la inundación, la queja—, y la participación ciudadana se reduce a audiencias, cabildos o consultas que cumplen un requisito legal, pero rara vez inciden en el diseño de los servicios.

Ahora bien, Dunleavy y Margetts (2023) ayudan a entender una limitación estructural de este modelo, que describen como una compresión de la información: al carecer de medios para manejar datos abundantes, la burocracia clásica tuvo que simplificar la realidad en categorías, formatos y normas uniformes, a costa de las particularidades de cada caso. Las tecnologías actuales de ciencia de datos e inteligencia artificial invierten esa lógica, porque permiten trabajar con información desagregada y en tiempo real.

Los límites del modelo tradicional se hicieron evidentes cuando las demandas urbanas crecieron en volumen y complejidad. La lentitud de los trámites, la duplicidad de requisitos entre dependencias, la opacidad en el uso de recursos y la escasa capacidad de anticipar problemas generaron un déficit de confianza que, en América Latina, se agrava por la debilidad fiscal y técnica de muchos gobiernos locales. Estos límites no invalidan la burocracia —sus garantías de legalidad siguen siendo la base del Estado de derecho—, pero explican por qué cada ola de reforma posterior intentó superarla sin abandonar del todo sus fundamentos.

La primera gran reacción contra la rigidez burocrática fue la Nueva Gestión Pública (NGP), que desde los años ochenta trasladó al sector público instrumentos de la gestión empresarial: orientación a resultados, indicadores de desempeño, planificación estratégica, contratación externa de servicios y una visión del ciudadano como «cliente».

En los municipios latinoamericanos, la NGP llegó a través de programas de modernización, sistemas de gestión de calidad, presupuestos por resultados y concesiones o empresas públicas para servicios como el agua o los residuos. Aportó una cultura de medición y de servicio que el modelo tradicional no tenía, pero también mostró límites importantes.

En este sentido, Osborne (2021) cuestiona que la NGP haya aplicado a los servicios públicos una lógica propia de la producción de bienes: al privilegiar el rendimiento interno de las organizaciones, dejó en segundo plano lo que el servicio aporta realmente a quienes lo utilizan. Además, la fragmentación de funciones en agencias, contratos y unidades autónomas multiplicó la complejidad institucional y dificultó la coordinación. Además, como respuesta surgieron enfoques que la literatura agrupa bajo la idea de gobernanza pública, cuyos aportes resultan especialmente pertinentes para el gobierno local.

En primer lugar, figura la noción de valor público asociada a una lógica de servicio: el propósito de un servicio municipal es añadir valor a la vida de los usuarios y de la sociedad, y ese valor se crea con los ciudadanos a través del codiseño, la coproducción y el uso del servicio (Osborne, 2021). En segundo lugar, aparece la cocreación, que Ansell y Torfing (2021) plantean como una forma de gobernar distinta de las tres respuestas clásicas —la jerarquía estatal, el mercado y la acción comunitaria autónoma—, en la que la administración habilita espacios de encuentro para que actores públicos, privados y sociales aborden en conjunto problemas que ninguno resolvería por separado. En tercer término, está el papel de las plataformas digitales: según Torfing et al. (2021), una dirección estratégica adecuada, apoyada en herramientas digitales, puede convertir la colaboración entre actores en una fuente de innovación pública.

Parres García (2024) sintetiza esta evolución como una sucesión de racionalidades: la jurídico-burocrática, la gerencial de la NGP, la relacional de la gobernanza y la colaborativa propia del gobierno abierto y de la gobernanza pública inteligente, en la que la inteligencia artificial adquiere un papel creciente. Esta lectura es clave para comprender el Municipio 5.0: cada paradigma no elimina al anterior, sino que se superpone a él.

Un municipio contemporáneo sigue necesitando legalidad burocrática, gestión por resultados y colaboración con su comunidad, y a ello añade ahora capacidades de datos e inteligencia artificial. En esta misma línea, esa superposición se aprecia también en la trayectoria tecnológica del gobierno local. Para ordenarla, este libro adapta la secuencia de etapas del

gobierno electrónico documentada en la literatura —gobierno 1.0, 2.0, 3.0 y 4.0— (Arguelles Toache, 2022) y le añade una quinta etapa; a diferencia de esa literatura, aquí la etapa 1.0 designa la administración previa a internet y la etapa 5.0 incorpora el enfoque humanocéntrico de la Sociedad 5.0.

La propuesta se inspira, además, en la idea de una Administración Pública 4.0 orientada a la gobernanza inteligente (Criado, 2021b) y en los marcos de madurez digital de organismos internacionales (OCDE, 2024a; Naciones Unidas, 2024). No se trata de fases cronológicas estrictas: en un mismo país, e incluso en un mismo municipio, conviven dependencias en etapas distintas.

En el Municipio 1.0, propio de la administración analógica, predominan la gestión en papel, la ventanilla presencial, el expediente físico y los departamentos aislados, y la tecnología se limita a la ofimática o, en el mejor de los casos, a sistemas contables independientes. El Municipio 2.0 corresponde al gobierno electrónico: aparecen el portal web institucional, los primeros trámites en línea, el pago electrónico de tributos y los sistemas internos de información para catastro, rentas o nómina, aunque la lógica sigue siendo burocrática, porque se digitaliza el trámite existente sin rediseñarlo.

En el Municipio 3.0, asociado al gobierno abierto y participativo, el foco se desplaza hacia la transparencia activa, los datos abiertos, la rendición de cuentas y la participación a través de redes sociales y plataformas digitales, de modo que el ciudadano deja de ser solo usuario y pasa a ser también interlocutor. El Municipio 4.0, identificado con la ciudad inteligente, aplica sensores, internet de las cosas, plataformas urbanas y analítica de datos a la movilidad, el alumbrado, la seguridad o los residuos; su riesgo, ampliamente documentado, es el tecnocentrismo, pues numerosos proyectos de smart city se diseñaron alrededor de la oferta tecnológica antes que de los problemas de sus habitantes, con resultados limitados en inclusión y sostenibilidad (ONU-Hábitat, 2021).

Finalmente, el Municipio 5.0 integra las capacidades anteriores bajo un nuevo propósito: usar datos e inteligencia artificial para anticipar necesidades, personalizar servicios y cocrear soluciones con la ciudadanía, con criterios explícitos de ética, inclusión y sostenibilidad. De igual manera, la evidencia internacional confirma que la escala local avanza, pero de forma desigual.

Desde 2018, la Encuesta de Gobierno Electrónico de las Naciones Unidas evalúa los portales de la ciudad más poblada de cada país mediante el Índice de Servicios en Línea Locales (LOSI); en la edición de 2024, Tallin y Madrid compartieron el primer lugar, y Naciones Unidas registró una mejora general de los puntajes respecto de 2022 (Naciones Unidas, 2024). En el plano nacional, el Índice de Gobierno Digital de la OCDE mide seis dimensiones —entre ellas gobierno «digital por diseño», sector público impulsado por datos, gobierno como plataforma y proactividad— que sirven también como referencia para evaluar la madurez de los gobiernos locales (OCDE, 2024a; OCDE y BID, 2024).

El concepto de Municipio 5.0 se apoya en tres corrientes recientes. Ante todo, se encuentra la Sociedad 5.0, que, para Carayannis y Morawska-Jancelewicz (2022), representa algo más que el paso siguiente a la Industria 4.0: supone una ruptura de enfoque en la que la innovación se juzga por su aporte a las personas y en la que el crecimiento económico debe ir de la mano de la respuesta a los desafíos sociales y ecológicos. Le sigue la Industria 5.0 formulada por la Comisión Europea, cuyo planteamiento cambia el punto de partida de la innovación: la reflexión ya no arranca de las posibilidades que abre cada tecnología, sino de las necesidades humanas que esta debe atender (Breque et al., 2021).

Se añade la tercera ola de la gobernanza de la era digital, en la que la ciencia de datos y la inteligencia artificial permiten reorganizar el Estado (Dunleavy y Margetts, 2023). En el campo de la administración pública, esta convergencia ya se discute como el paso de la administración pública digital (4.0) a una administración pública 5.0 apoyada en la inteligencia artificial (Tariq, 2025); el presente libro traslada esa reflexión a la escala local.

Por otra parte, a partir de estas bases, para efectos de esta obra el Municipio 5.0 se define como un modelo de gobierno y administración local que integra de manera estratégica inteligencia artificial, ciencia de datos, conectividad e interoperabilidad para anticipar necesidades, personalizar y simplificar servicios y tomar decisiones basadas en evidencia, y que lo hace bajo un propósito explícitamente humano: crear valor público con la ciudadanía, proteger derechos y contribuir a un desarrollo territorial sostenible, inclusivo y resiliente.

Esta definición descansa en cinco pilares. El primero es la centralidad de las personas y del valor público: el punto de partida son las necesidades del vecino, no la tecnología disponible. En esa línea, ONU-Hábitat (2021) recomienda que la transformación digital urbana se oriente por lo que la población realmente requiere, sume a una pluralidad de actores y someta los

servicios digitales a una valoración basada en derechos; el éxito, por tanto, se mide en bienestar y confianza, no en número de sensores instalados (Osborne, 2021). El segundo pilar es un gobierno guiado por datos e inteligencia artificial, en el que los datos dejan de ser un subproducto del trámite y se convierten en un activo estratégico para planificar, prever y evaluar.

Sus aplicaciones van desde asistentes conversacionales y clasificación automática de solicitudes hasta modelos predictivos de mantenimiento vial o de riesgo de inundación, aunque la literatura advierte que la adopción de la IA en el sector público requiere capacidad de absorción organizacional y gestión de tensiones éticas como la equidad, la transparencia y la privacidad (Madan y Ashok, 2023; Zuiderwijk et al., 2021). Paralelamente, el tercer pilar concibe al municipio como una plataforma interoperable, en la que las dependencias comparten datos e infraestructura en lugar de duplicarlos.

Al respecto, Dunleavy y Margetts (2023) llaman holismo administrativo a esta integración horizontal de funciones, que permite organizar los servicios según las necesidades de las personas y no según el organigrama, mientras que la OCDE (2023) identifica la fragmentación de la información urbana entre dependencias como una barrera central para que los sistemas municipales se comuniquen entre sí. El cuarto pilar es la cocreación y la inteligencia colectiva: el Municipio 5.0 abre espacios físicos y digitales donde ciudadanía, academia, empresas y organizaciones sociales coproducen soluciones (Ansell y Torfing, 2021).

En esa dirección, Komninos et al. (2022) describen estos entornos como espacios de inteligencia conectada, donde el conocimiento de las personas, las capacidades de las máquinas y la inteligencia colectiva se articulan para transformar la forma de prestar servicios, más que para hacer un poco más eficiente lo que ya existe. El quinto pilar reúne ética, confianza, sostenibilidad y resiliencia: la transformación se gobierna con reglas claras sobre protección de datos, transparencia algorítmica, supervisión humana y ciberseguridad, y se orienta a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en particular al ODS 11 sobre ciudades y comunidades sostenibles. Estos pilares no son independientes: el valor público orienta el uso de los datos, la plataforma interoperable hace posible la personalización, la cocreación aporta legitimidad y la ética sostiene la confianza que hace todo lo anterior viable.

El cambio de paradigma afecta, en consecuencia, a todas las dimensiones de la gestión local. El ciudadano deja de ser un administrado que acude a la ventanilla para convertirse en una persona con derechos y en cocreadora de valor público.

La lógica de gestión se desplaza del cumplimiento formal del procedimiento hacia los resultados y la experiencia del usuario, y la organización por departamentos jerárquicos cede paso a una plataforma interoperable estructurada en torno a las necesidades de la población. La información, antes dispersa en expedientes de papel, pasa a gestionarse como datos interoperables, abiertos y disponibles en tiempo real, lo que permite que las decisiones dejen de ser reactivas e intuitivas y se basen en evidencia, con capacidad predictiva y bajo supervisión humana.

Los servicios, tradicionalmente presenciales, estandarizados y prestados a demanda, se vuelven omnicanal, personalizados y proactivos, y la tecnología deja de ser un simple apoyo administrativo para convertirse en una capacidad estratégica gobernada con criterios éticos. Cambian también la participación, que de formal y episódica pasa a ser continua e incidente; la transparencia, que de reactiva se vuelve activa e incluye la explicación de los algoritmos; el talento humano, que exige equipos mixtos con competencias digitales y de datos; y el horizonte de la gestión, que trasciende el período de gobierno para orientarse a la sostenibilidad y la resiliencia del territorio a largo plazo.

Sobre esta base, varios factores explican por qué esta transición se ha acelerado en los últimos años. La pandemia de COVID-19 actuó como catalizador: la OCDE (2024a) subraya que la emergencia sanitaria puso a prueba la continuidad de las administraciones y que las capacidades digitales permitieron sostener la atención a la población, de modo que muchos municipios digitalizaron en meses lo que habían postergado durante años.

A ello se sumó la irrupción de la inteligencia artificial generativa, cuyos asistentes basados en modelos de lenguaje reducen el costo de redactar, clasificar, resumir y responder, tareas que concentran buena parte del trabajo municipal, aunque su uso plantea nuevos desafíos de legitimidad, control y ética (Criado, 2021a; Parres García, 2024). Las expectativas ciudadanas también han cambiado, pues la experiencia de servicios digitales privados como la banca móvil o el comercio electrónico eleva lo que las personas esperan de su municipio en rapidez, disponibilidad y trato personalizado.

La presión fiscal empuja en la misma dirección, ya que la automatización de tareas repetitivas y la mejor focalización del gasto liberan recursos en gobiernos locales con presupuestos limitados (Ramió, 2022). En el plano regional, la Agenda Digital para América Latina y el Caribe eLAC2026, aprobada en noviembre de 2024, reúne 38 objetivos e incluye entre sus pilares la transformación digital del Estado (CEPAL, 2024), a lo que se suman la Nueva Agenda Urbana y el ODS 11. Por último, la crisis climática —con inundaciones, sequías, deslizamientos y actividad volcánica— exige sistemas de alerta temprana y planificación basada en datos, competencias que en buena medida recaen en los gobiernos locales.

Pese a estos impulsos, la transición no avanza al mismo ritmo en todos los niveles de gobierno. En la Encuesta de Gobierno Electrónico de 2024, el Ecuador alcanzó un Índice de Desarrollo de Gobierno Electrónico (EGDI) de 0,7800 y subió del puesto 84 al 67 entre 193 Estados, mientras que Guayaquil, la ciudad evaluada por el LOSI, obtuvo 0,7500 y ocupó el puesto 40 (Naciones Unidas, 2024). Estas cifras describen, sin embargo, a la ciudad más poblada; la realidad de los 221 cantones del país es heterogénea, y muchos municipios pequeños y rurales permanecen todavía entre la administración analógica y el gobierno electrónico inicial.

El país dispone, además, de una base normativa reciente que habilita la transformación digital, iniciada con la Agenda de Transformación Digital del Ecuador 2022–2025 (MINTEL, 2022) y ampliada por los instrumentos que la sucedieron; convertir ese marco en cambios concretos en la escala municipal plantea, no obstante, retos de capacidades, financiamiento, coordinación y legitimidad de primer orden. En suma, el tránsito de la administración municipal tradicional al Municipio 5.0 no es una sustitución abrupta de un modelo por otro, sino una acumulación de capas.

La legalidad y la igualdad de trato del modelo burocrático, la orientación a resultados de la Nueva Gestión Pública, la colaboración de la gobernanza y la apertura del gobierno abierto siguen vigentes; el Municipio 5.0 las integra y les añade la capacidad de anticipar, personalizar y cocrear mediante datos e inteligencia artificial. Tres ideas resumen el paradigma: la tecnología es un medio y no un fin, y el criterio de éxito es el valor público generado en la vida de las personas; el municipio se convierte en plataforma, capaz de integrar información y servicios por encima de los departamentos y de abrir espacios de colaboración con la ciudadanía; y la confianza es la infraestructura crítica, porque sin protección de datos, transparencia algorítmica y supervisión humana la inteligencia artificial erosiona la legitimidad que pretende fortalecer.

Para América Latina y Ecuador, el reto no es copiar modelos de ciudades inteligentes del norte global, sino construir trayectorias propias que partan de las capacidades reales de cada municipio, cierren la brecha entre lo nacional y lo local y aprovechen el marco normativo vigente.

Figura 1.1

De la administración municipal tradicional al paradigma del Municipio 5.0



Fuente: Elaboración autores

1.2 Evolución del gobierno electrónico hacia ecosistemas municipales inteligentes

El gobierno electrónico nació con el propósito de trasladar a los entornos digitales los trámites y servicios que tradicionalmente se realizaban de manera presencial. Sin embargo, tres décadas después, su alcance ha evolucionado considerablemente. Actualmente, ya no se limita a la publicación de información o a la habilitación de pagos en línea, sino que busca articular actores, datos, plataformas y servicios para responder de manera integrada a las necesidades urbanas. En este contexto surge el concepto de **ecosistema municipal inteligente**, entendido como una estructura de interacción y colaboración orientada a generar valor público mediante el aprovechamiento de las capacidades digitales.

La literatura especializada ha descrito esta evolución mediante distintas generaciones de gobierno electrónico, asociadas al desarrollo de la web. Según Arguelles Toache (2022), la primera generación, vinculada con la web 1.0, se caracterizó por la incorporación de portales informativos y transaccionales, en los que predominaba una comunicación unidireccional entre la administración pública y la ciudadanía.

La segunda generación, sustentada en la web social, incorporó mecanismos de participación, apertura y colaboración mediante redes sociales, aplicaciones móviles, datos abiertos y ventanillas digitales únicas. Posteriormente, la tercera generación integró tecnologías como la web semántica, los grandes volúmenes de datos, el internet de las cosas, la computación en la nube y la inteligencia artificial, con el propósito de mejorar la formulación de políticas públicas y ofrecer servicios personalizados. Por su parte, la cuarta generación, asociada con la computación cognitiva y un gobierno orientado por la ciudadanía, todavía constituye una perspectiva en desarrollo y carece de suficiente consenso académico (Arguelles Toache, 2022).

Aunque esta clasificación permite comprender la evolución tecnológica del gobierno electrónico, el cambio más significativo no depende exclusivamente de la incorporación de herramientas digitales, sino de la transformación de la organización y el funcionamiento de las instituciones públicas. Al respecto, Dunleavy y Margetts (2023) destacan que la ciencia de datos y la inteligencia artificial permiten reorganizar las funciones estatales y articular servicios que anteriormente se encontraban dispersos entre diferentes entidades. Por tanto, la madurez digital implica superar la digitalización individual de las dependencias y avanzar hacia una gestión pública integrada.

Esta transformación se relaciona directamente con el concepto de **gobierno como plataforma**, mediante el cual la administración pública deja de actuar únicamente como proveedora de servicios y comienza a ofrecer componentes tecnológicos compartidos. Entre estos destacan la identificación digital, los sistemas de pago, los registros institucionales, los mecanismos de intercambio de información y los estándares técnicos. Sobre esta infraestructura, diferentes entidades públicas, empresas y organizaciones sociales pueden desarrollar soluciones complementarias.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2024a) incorpora el gobierno como plataforma entre las seis dimensiones de su Índice de Gobierno Digital, junto con el diseño digital desde el origen, la orientación del sector público por datos, la apertura por defecto, la orientación al usuario y la proactividad. Su aplicación en América Latina y el Caribe, mediante la evaluación de 23 gobiernos, evidencia avances en la transformación digital, aunque persisten diferencias importantes entre países (OCDE y BID, 2024).

En los últimos años, este enfoque se ha ampliado mediante el concepto de **infraestructura pública digital**, impulsado por organismos multilaterales y el Grupo de los Veinte. El

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2023a) la reconoce como un habilitador de la transformación digital y del cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Sus principales características comprenden la interoperabilidad, el uso de estándares abiertos, la capacidad de operar a escala de toda la sociedad y la existencia de mecanismos de gobernanza que garanticen la protección de sus usuarios.

Para los gobiernos municipales, esta perspectiva representa una oportunidad para aprovechar infraestructuras tecnológicas compartidas, como los sistemas de identidad digital, firma electrónica, pasarelas de pago e interoperabilidad. De esta manera, no resulta necesario que cada cantón desarrolle individualmente todos los componentes tecnológicos, lo que permite reducir costos y facilitar el acceso a servicios digitales de calidad, especialmente en municipios con recursos limitados.

A partir de esta evolución se establece la transición de la plataforma hacia el ecosistema municipal inteligente. Mientras la plataforma representa la arquitectura tecnológica que facilita el intercambio de información y recursos, el ecosistema comprende las relaciones entre los actores que utilizan esa infraestructura para generar valor público. En este sentido, Osborne et al. (2022) proponen comprender los servicios públicos como sistemas de interacción que integran cuatro niveles: institucional, relacionado con normas y políticas; de servicios, vinculado con las prestaciones; individual, asociado con las experiencias de las personas; y de creencias, relacionado con las expectativas de los actores involucrados.

Desde esta perspectiva, el municipio deja de ser el único responsable de generar valor público y asume el papel de articulador de relaciones entre ciudadanía, organizaciones sociales, academia y empresas. La calidad de estas interacciones determina la capacidad del ecosistema para responder a las necesidades territoriales y mejorar la prestación de los servicios públicos.

En el ámbito urbano, Komninos et al. (2022) identifican que numerosas iniciativas de ciudades inteligentes se han desarrollado mediante soluciones tecnológicas aisladas, especialmente en movilidad, seguridad vial y energía, lo que limita el intercambio de recursos y sus impactos. Frente a esta situación, proponen integrar las dimensiones física, social y digital de las ciudades, aprovechando la inteligencia humana, las capacidades tecnológicas y el conocimiento colectivo para generar nuevas formas de innovación urbana.

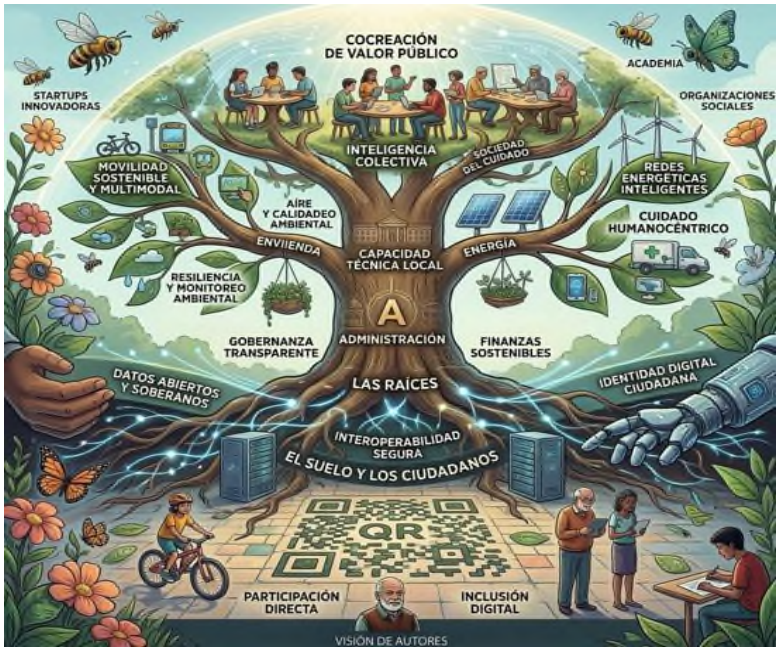
En concordancia con este planteamiento, ONU-Hábitat (2024b), en su primer informe mundial sobre ciudades inteligentes centradas en las personas, destaca la importancia de construir

ecosistemas colaborativos sustentados en el fortalecimiento de capacidades, el intercambio de conocimientos, los marcos normativos, el liderazgo institucional y la disponibilidad de recursos. Asimismo, subraya que la transformación digital debe desarrollarse respetando los derechos humanos y garantizando condiciones de inclusión en los entornos digitales.

Uno de los componentes fundamentales de estos ecosistemas es la gestión de datos. La disponibilidad de información confiable, actualizada.

Figura 1.2

Evolución del gobierno electrónico hacia ecosistemas municipales inteligentes



Fuente: Elaboración autores

1.3 Innovación pública y transformación institucional en los gobiernos locales

La tecnología puede incorporarse a un municipio en cuestión de meses; sin embargo, transformar la manera en que una administración pública piensa, decide y se relaciona con su comunidad requiere procesos mucho más profundos. Por esta razón, la transición hacia el Municipio 5.0 no debe entenderse únicamente como un proceso de modernización tecnológica, sino como una transformación institucional sustentada en la innovación pública. Esta última comprende la incorporación de nuevas ideas en los servicios, procesos, estructuras organizacionales y mecanismos de interacción con la ciudadanía, con el propósito de generar valor público y ofrecer respuestas sostenibles a las necesidades sociales.

La transformación institucional, por su parte, implica modificar las reglas formales e informales, las rutinas administrativas, las capacidades organizacionales y la cultura de trabajo que permiten consolidar las innovaciones. Durante buena parte del siglo XX, se consideró que la innovación constituía principalmente una característica del sector privado y que las administraciones públicas, debido a sus estructuras jerárquicas y procedimientos normativos, tenían limitaciones para desarrollarla. No obstante, esta concepción ha evolucionado. Ansell y Torfing (2021) sostienen que las instituciones públicas pueden convertirse en fuentes de innovación cuando generan espacios de colaboración en los que diferentes actores aportan conocimientos, recursos y experiencias para resolver problemas colectivos.

En esta misma línea, Torfing et al. (2021) destacan que la colaboración entre múltiples actores, acompañada de una dirección estratégica y del aprovechamiento de plataformas digitales, constituye una vía relevante para desarrollar soluciones innovadoras con valor público. Desde esta perspectiva, el municipio deja de ser una institución que actúa de manera aislada y asume un papel articulador entre ciudadanía, academia, organizaciones sociales y sector productivo. La innovación municipal surge, por tanto, de la capacidad de integrar estas contribuciones en procesos de gestión orientados a resultados y al bienestar colectivo.

Un aporte relevante para comprender la relación entre innovación y estructura administrativa es el de Kattel et al. (2022), quienes cuestionan la idea de que la burocracia constituye necesariamente un obstáculo para el cambio. Estos autores sostienen que las organizaciones públicas innovadoras deben combinar flexibilidad y capacidad de adaptación con estabilidad institucional y profesionalización administrativa. A esta combinación la denominan **estabilidad ágil**, entendida como la capacidad de aprender, adaptarse y reorganizar los recursos institucionales frente a situaciones cambiantes, sin perder la continuidad de sus funciones.

Este planteamiento resulta especialmente pertinente para los gobiernos locales latinoamericanos, donde muchas iniciativas de innovación dependen de la voluntad de determinadas autoridades o equipos técnicos y pueden desaparecer con los cambios de administración. En consecuencia, la innovación sostenible no requiere eliminar la estructura burocrática, sino fortalecer sus capacidades para aprender, proteger las experiencias exitosas y ampliar su aplicación. La estabilidad institucional permite que las soluciones innovadoras trasciendan los períodos políticos y se conviertan en prácticas permanentes de gestión pública.

En el ámbito internacional, la OCDE (2024c) identifica cinco tendencias que orientan actualmente la innovación gubernamental en la prestación de servicios. La primera corresponde al diseño de servicios con visión de futuro y en colaboración con sus usuarios. La segunda comprende el fortalecimiento de las bases digitales, la automatización, la inteligencia artificial y las competencias tecnológicas necesarias para mejorar la eficiencia administrativa. La tercera se relaciona con la personalización y la prestación proactiva de servicios, especialmente para los grupos en condiciones de mayor vulnerabilidad.

Las dos tendencias restantes se vinculan con el aprovechamiento de datos tradicionales y no tradicionales, junto con la experimentación, para fortalecer la toma de decisiones; y con la utilización de los servicios públicos como espacios de participación ciudadana y construcción de confianza institucional (OCDE, 2024c). En conjunto, estas orientaciones evidencian que la innovación pública contemporánea no consiste exclusivamente en incorporar herramientas tecnológicas, sino en anticipar necesidades, reducir desigualdades y fortalecer la legitimidad de las instituciones mediante mejores experiencias de servicio.

Otra perspectiva relevante se relaciona con la orientación estratégica de la innovación. Mazzucato (2021) propone que el Estado organice su actuación mediante misiones, entendidas como objetivos ambiciosos, medibles y de interés público que movilizan a diferentes sectores hacia la solución de problemas complejos. Aplicado al ámbito municipal, este enfoque permite superar la ejecución de proyectos tecnológicos aislados y orientar los esfuerzos institucionales hacia resultados concretos para la población, como reducir los tiempos de obtención de permisos, disminuir las pérdidas de agua potable o mejorar la capacidad de respuesta ante emergencias.

La definición de misiones permite establecer prioridades compartidas entre las dependencias municipales y facilita la evaluación de los resultados alcanzados. De esta manera, la innovación deja de medirse exclusivamente por el número de aplicaciones o sistemas implementados y comienza a valorarse por su contribución a la solución de problemas territoriales. Este enfoque fortalece la articulación institucional y permite vincular las inversiones tecnológicas con objetivos verificables de bienestar colectivo.

Entre los instrumentos más representativos de la innovación pública se encuentran los laboratorios de gobierno. Estas unidades, generalmente pequeñas y multidisciplinarias, utilizan metodologías de diseño centrado en las personas, experimentación y prototipado para

identificar problemas y desarrollar soluciones aplicables a la gestión pública. Gonçalves Lauriano y Marques Ferreira (2022), al analizar 29 proyectos desarrollados entre 2014 y 2019 por laboratorios de Argentina, Brasil y Chile, identificaron resultados relacionados con la elaboración de prototipos, generación de evidencia, formulación de planes y desarrollo de plataformas digitales orientadas a mejorar los procesos administrativos y la atención ciudadana.

Los mismos autores advierten que las experiencias latinoamericanas todavía tienen una representación limitada en la investigación académica sobre laboratorios de innovación. Desde una perspectiva territorial, Tapia Góngora (2025), mediante la sistematización de un laboratorio itinerante promovido por la Escuela Superior de Administración Pública de Colombia, demuestra que estos mecanismos pueden acercar la innovación a los gobiernos locales. Sin embargo, su efectividad depende de la legitimidad institucional y puede verse condicionada por prácticas patrimonialistas y procesos de despolitización de lo público.

En Ecuador también existen experiencias que reflejan esta orientación. En el marco del Segundo Plan de Acción de Gobierno Abierto 2022–2024, la Asociación de Municipalidades Ecuatorianas (AME) y la Fundación Datalat, con el apoyo de la cooperación alemana, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, impulsaron en 2023 el **Reto GAD Innova**. Esta iniciativa convocó a equipos multidisciplinarios de los gobiernos municipales para desarrollar prototipos destinados a mejorar los servicios y programas locales, principalmente en materia de transparencia, datos abiertos y empoderamiento ciudadano (AME, 2023).

Después de una fase de formación en innovación abierta, pública y social, se seleccionaron dos desafíos relacionados con la participación ciudadana. El primero estuvo vinculado con las obras públicas y los servicios básicos en Puyango, mientras que el segundo abordó la participación de la sociedad civil en el Consejo Cantonal de Protección de Derechos de Francisco de Orellana. Ambos desafíos se abrieron a propuestas provenientes de organizaciones sociales y académicas (PNUD, 2023b). Esta experiencia demuestra la importancia de identificar los problemas junto con quienes los experimentan y desarrollar soluciones mediante procesos de experimentación antes de su implementación generalizada.

La transformación institucional que requiere el Municipio 5.0 comprende varias dimensiones interrelacionadas. La primera es la estratégica, que exige establecer objetivos claros, contar con el respaldo de las máximas autoridades e incorporar la innovación en los instrumentos de

planificación municipal, como los planes de desarrollo y ordenamiento territorial. De esta manera, las iniciativas dejan de depender exclusivamente de decisiones individuales y adquieren continuidad dentro de la gestión institucional.

La segunda dimensión es organizacional y se relaciona con la necesidad de superar las estructuras administrativas excesivamente jerárquicas y fragmentadas. Los municipios requieren equipos transversales capaces de coordinar actividades, compartir información y trabajar en función.

Figura 1.3

Innovación pública y transformación institucional en los gobiernos locales



Fuente: Elaboración autores

1.4 Tecnologías emergentes como instrumentos de modernización administrativa

Las tecnologías emergentes ocupan un lugar central en los procesos de modernización de los gobiernos locales. Sin embargo, su valor depende de una condición fundamental: deben entenderse como instrumentos y no como fines. Una plataforma de inteligencia artificial, una red de sensores o un sistema de registro distribuido solo contribuyen a modernizar la administración cuando permiten resolver problemas públicos identificados, se integran en procesos institucionales rediseñados y funcionan bajo mecanismos adecuados de gobernanza.

Cuando estas tecnologías se incorporan por imitación o como respuesta a las tendencias del mercado, pueden convertirse en proyectos piloto que no logran consolidarse, inversiones difíciles de sostener o fuentes de nuevos riesgos para los derechos de las personas. Por esta razón, su implementación debe partir de las necesidades territoriales y de las capacidades reales

de cada institución. Desde esta perspectiva, resulta necesario analizar las principales tecnologías emergentes, sus aplicaciones municipales y las condiciones que permiten aprovecharlas de manera responsable.

Entre estas tecnologías, la inteligencia artificial concentra actualmente las mayores expectativas de transformación. No obstante, su potencial debe contrastarse con la evidencia disponible sobre su implementación en los gobiernos locales. Yigitcanlar et al. (2024), mediante una revisión de 262 casos de aplicación en 170 gobiernos locales de diferentes regiones del mundo, identifican un crecimiento sostenido de su adopción durante la última década, aunque concentrado en un número reducido de tecnologías.

Entre las aplicaciones más frecuentes destacan el procesamiento del lenguaje natural, utilizado en asistentes virtuales y sistemas de atención ciudadana, y la automatización robótica de procesos, orientada a ejecutar tareas administrativas repetitivas. Estas soluciones se aplican principalmente en la gestión de información, las actividades de soporte institucional, la movilidad, el tránsito y la salud pública (Yigitcanlar et al., 2024).

Los mismos autores identifican varias condiciones necesarias para fortalecer su implementación municipal. Entre ellas se encuentran la formulación de políticas para regular el uso responsable de la inteligencia artificial, la participación ciudadana en el diseño de soluciones, la capacitación del personal y la asignación de presupuestos sostenibles para infraestructura, licencias y mantenimiento. Asimismo, destacan la importancia de establecer mecanismos de protección de datos, comenzar con proyectos piloto evaluables y promover alianzas con universidades, instituciones públicas y proveedores tecnológicos.

Una perspectiva complementaria presenta la OCDE (2025), cuyo análisis de más de doscientos casos de utilización de inteligencia artificial en funciones gubernamentales identifica tres aplicaciones principales: automatización de procesos, mejoramiento de la toma de decisiones y detección de anomalías o posibles fraudes. El estudio señala que predominan los sistemas basados en reglas y aprendizaje automático, mientras que la inteligencia artificial generativa todavía tiene una presencia limitada. Además, una proporción importante de las iniciativas permanece en fase piloto y presenta mecanismos insuficientes para evaluar sus resultados.

Entre las principales barreras identificadas se encuentran la escasez de talento especializado, las dificultades para acceder a datos de calidad, los costos de implementación, la rigidez normativa y la obsolescencia de la infraestructura tecnológica. Frente a estas limitaciones, la

OCDE (2025) destaca la importancia de fortalecer la gobernanza, la infraestructura digital, la inversión, las capacidades institucionales, la contratación pública ágil y la colaboración con actores no gubernamentales.

Desde una perspectiva latinoamericana, Caiza et al. (2024), mediante una revisión desarrollada por investigadores ecuatorianos, reconocen que la inteligencia artificial puede contribuir a mejorar la eficiencia administrativa y la prestación de servicios gubernamentales. Sin embargo, advierten que su incorporación enfrenta preocupaciones relacionadas con los sesgos algorítmicos, la transparencia, la aceptación pública y la rendición de cuentas. Estos aspectos evidencian que la adopción tecnológica requiere condiciones institucionales que garanticen su utilización responsable.

Dentro de este campo, la inteligencia artificial generativa merece una consideración particular debido a su rápida expansión desde 2023. Su capacidad para redactar, resumir, traducir, clasificar y responder consultas mediante lenguaje natural ofrece posibilidades para optimizar actividades habituales de los municipios, como la atención de solicitudes ciudadanas, la elaboración de documentos administrativos y la síntesis de información para apoyar la toma de decisiones.

No obstante, estas aplicaciones también presentan riesgos específicos. Los sistemas generativos pueden producir información incorrecta con apariencia de veracidad, reproducir sesgos presentes en sus datos de entrenamiento y exponer información reservada cuando se utilizan sin mecanismos de protección. Yigitcanlar et al. (2024) advierten que parte de su utilización en los gobiernos locales ocurre de manera informal, por iniciativa de los propios funcionarios y sin supervisión institucional. Esta situación evidencia la necesidad de establecer lineamientos internos que definan los usos permitidos, las responsabilidades y los mecanismos de verificación de los resultados.

Junto con la inteligencia artificial, la analítica de datos constituye una capacidad transversal para transformar la gestión municipal. Su aplicación permite pasar de decisiones predominantemente reactivas a procesos sustentados en evidencia, mediante el análisis de información relacionada con la recaudación, el consumo de servicios, las quejas ciudadanas y los incidentes territoriales. Estos datos facilitan la identificación de patrones, la focalización de inspecciones, la anticipación de demandas y la evaluación de resultados.

Sin embargo, el aprovechamiento de la analítica depende de la calidad, disponibilidad e interoperabilidad de la información. La OCDE (2023) identifica estas condiciones entre los principales desafíos de la gobernanza urbana de datos, especialmente en municipios donde los sistemas institucionales funcionan de manera fragmentada. Por tanto, antes de implementar modelos analíticos avanzados, resulta necesario fortalecer los mecanismos de recopilación, almacenamiento, integración y protección de la información.

Otra tecnología relevante es el internet de las cosas, entendido como una red de sensores y dispositivos conectados que recopilan información sobre las condiciones del entorno físico. Su aplicación municipal comprende el monitoreo de la calidad del aire y del agua, la gestión del alumbrado público, el control de los niveles de residuos, la medición del tráfico y la detección temprana de amenazas naturales, como crecidas de ríos y deslizamientos.

La integración del internet de las cosas con la inteligencia artificial permite desarrollar sistemas de monitoreo avanzado y gemelos digitales urbanos. Estos últimos constituyen representaciones virtuales de las ciudades que integran información para simular escenarios y apoyar decisiones de planificación. Sacoto-Cabr.

Figura 1.4

Tecnologías emergentes como instrumentos de modernización administrativa



Fuente: Elaboración autores

1.5 El ciudadano como centro del nuevo modelo de gestión municipal

Si hubiera que resumir en una sola idea el cambio que propone el Municipio 5.0, esta sería el desplazamiento del centro de gravedad de la gestión: de la organización hacia las personas. El modelo burocrático tradicional se estructuró alrededor de las competencias, los procedimientos y los controles administrativos, esperando que la ciudadanía se adaptara a ellos. La Nueva Gestión Pública reconoció al ciudadano como cliente, aunque mantuvo una relación

esencialmente transaccional. El Municipio 5.0 plantea una perspectiva diferente: la administración existe para mejorar la vida de quienes habitan su territorio. Por tanto, sus servicios, procesos y tecnologías deben organizarse en función de las necesidades y experiencias de las personas.

Este cambio tiene un fundamento teórico en la lógica del servicio público desarrollada por Osborne (2021), quien sostiene que los servicios no deben entenderse como productos que la administración fabrica y entrega, sino como procesos en los que el valor se genera a partir de la experiencia de quienes los utilizan. Dicho valor comprende la satisfacción inmediata, los resultados a mediano y largo plazo, la experiencia acumulada en la relación con la administración, el fortalecimiento de la autonomía individual y las contribuciones al bienestar colectivo. En consecuencia, el ciudadano deja de ser un receptor pasivo para convertirse en participante activo de la creación de valor público. Osborne et al. (2022) amplían esta perspectiva al señalar que dicho valor surge de ecosistemas en los que interactúan las normas institucionales, la organización de los servicios, las experiencias individuales y las creencias de cada persona.

Esta concepción se traduce en los principios que la OCDE propone para diseñar y prestar servicios públicos en la era digital. Sus orientaciones se concentran en tres aspectos: ofrecer servicios accesibles, éticos y equitativos que prioricen las necesidades de los usuarios; garantizar una prestación eficiente, escalable y oportuna; y mantener la transparencia y la rendición de cuentas durante todo el proceso, fortaleciendo así la confianza pública (OCDE, 2022a). En concordancia, las tendencias de innovación gubernamental destacan el desarrollo de servicios personalizados y proactivos, capaces de anticiparse a las necesidades de la población, reducir barreras para los grupos vulnerables y generar nuevas oportunidades de participación ciudadana (OCDE, 2024c).

En términos operativos, situar a las personas en el centro exige rediseñar los servicios desde la experiencia de quienes los utilizan. En el ámbito municipal, esto supone organizar la atención alrededor de acontecimientos de la vida cotidiana —como abrir un negocio, construir una vivienda, inscribir un predio o solicitar un permiso para un evento— y no de la estructura interna de las dependencias. También implica simplificar requisitos, evitar solicitar información que la administración ya posee, integrar los canales digitales y presenciales y, cuando sea posible, anticiparse a las necesidades de la ciudadanía. En este contexto, la interoperabilidad y la gestión de datos adquieren especial importancia, pues permiten que las

personas experimenten una administración articulada y no un conjunto de ventanillas desconectadas.

Un segundo componente consiste en reconocer al ciudadano como coproductor y cocreador de los servicios públicos. La coproducción comprende su participación en la prestación de los servicios, mientras que la cocreación incorpora su intervención en la identificación de problemas y el diseño de soluciones. Las tecnologías digitales han ampliado estas posibilidades. Pauluzzo et al. (2024), a partir de una revisión de 128 investigaciones sobre digitalización, coproducción y cocreación en la administración pública, identifican cambios importantes en la participación de los usuarios y en la relación entre ciudadanía y gobierno. Sin embargo, advierten que la investigación desde la perspectiva de la gobernanza todavía es incipiente y requiere profundizar.

Figura 1.5

El ciudadano como centro del nuevo modelo de gestión municipal



Fuente: Elaboración autores

1.6 Retos institucionales para la transición hacia Municipios 5.0

Los apartados anteriores han descrito el horizonte al que apunta el Municipio 5.0: una administración local capaz de innovar de manera sostenida, utilizar las tecnologías emergentes para resolver problemas concretos y situar a las personas en el centro de sus decisiones. Sin embargo, la distancia entre este modelo y la realidad de numerosos gobiernos locales latinoamericanos continúa siendo considerable. Esta brecha no responde únicamente a la disponibilidad tecnológica, sino a un conjunto de limitaciones institucionales relacionadas con las capacidades, los recursos, las normas, la coordinación, la cultura organizacional y la legitimidad pública. Identificar estos obstáculos permite diseñar estrategias de transición

realistas y evitar que el Municipio 5.0 se convierta en un ideal inalcanzable o en una simple etiqueta institucional.

Figura 1.6

Retos institucionales para la transición hacia Municipios 5.0



Fuente: Elaboración autores

El primer reto corresponde al fortalecimiento de las capacidades institucionales y del talento humano. La evidencia internacional identifica la escasez de competencias técnicas como uno de los principales obstáculos para la adopción tecnológica en los gobiernos locales. David et al. (2023), en una revisión de sesenta estudios, señalan como barreras recurrentes la falta de habilidades especializadas, el limitado respaldo directivo y la escasa colaboración entre dependencias. Por ello, recomiendan desarrollar las capacidades de las personas de manera simultánea con la transformación de los procesos y las tecnologías. En la misma dirección, la OCDE (2025) advierte que la falta de talento especializado impide que numerosas iniciativas de inteligencia artificial superen la fase piloto.

Esta limitación no se reduce a la contratación de especialistas en sistemas o análisis de datos. También comprende la capacidad de las autoridades para comprender las oportunidades y los riesgos tecnológicos, la preparación de los servidores públicos que atienden directamente a la ciudadanía y la formación de los equipos jurídicos y de control. A ello se suma la rotación de personal vinculada a los cambios de administración, que provoca la pérdida de conocimientos y experiencias acumuladas. En consecuencia, la transición hacia el Municipio 5.0 requiere políticas permanentes de capacitación, gestión del conocimiento y profesionalización del servicio público local.

El segundo reto es el financiamiento y la desigualdad de recursos entre territorios. La transformación digital demanda inversiones iniciales en infraestructura, licencias y formación, además de presupuestos permanentes para mantenimiento, actualización y seguridad. La OCDE (2023) señala que la insuficiencia financiera y la ausencia de esquemas sostenibles para gestionar datos limitan la expansión de los proyectos urbanos. Entre las alternativas.

EDITORIAL ANDES COGNITIO

CAPÍTULO II

INTELIGENCIA ARTIFICIAL, DATOS Y AUTOMATIZACIÓN DE LOS SERVICIOS MUNICIPALES



CAPÍTULO II

INTELIGENCIA ARTIFICIAL, DATOS Y AUTOMATIZACIÓN DE LOS SERVICIOS MUNICIPALES

2.1 Inteligencia artificial aplicada a la gestión y toma de decisiones locales

La inteligencia artificial ha dejado de ser una promesa lejana para convertirse en una herramienta disponible para los gobiernos locales. Asistentes conversacionales que responden consultas ciudadanas a cualquier hora, sistemas que clasifican solicitudes y las dirigen a la dependencia competente, modelos que detectan anomalías en la recaudación o que estiman la demanda de un servicio son ya parte del repertorio de muchas administraciones municipales.

Sin embargo, su aporte a la gestión pública no depende de su sofisticación técnica, sino de la forma en que se integran en los procesos de decisión, de la calidad de los datos con que operan y de las salvaguardas que acompañan su uso. Bajo ese enfoque, la inteligencia artificial se entiende aquí como un soporte para la gestión y para las decisiones locales, cuyo mérito se mide por lo que aporta al interés público. Conviene empezar por precisar qué se entiende por inteligencia artificial en el contexto municipal. Bajo ese término se agrupan tecnologías muy diversas, que van desde sistemas basados en reglas que automatizan decisiones simples hasta modelos de aprendizaje automático capaces de identificar patrones en grandes volúmenes de datos y modelos de lenguaje que generan textos o responden preguntas. La evidencia disponible indica que, en la práctica, los gobiernos locales utilizan una gama reducida de estas tecnologías.

En una revisión de 262 casos documentados en 170 gobiernos locales de distintas regiones, Yigitcanlar et al. (2024) encontraron que el procesamiento del lenguaje natural y la automatización robótica de procesos concentran la mayoría de las aplicaciones, y que estas se dirigen principalmente a la gestión de la información, las tareas administrativas internas, la movilidad y el tránsito y la salud pública. El análisis de la OCDE sobre más de doscientos casos en funciones centrales del gobierno coincide en que la mayor parte de los usos se orienta a automatizar procesos, apoyar decisiones y detectar anomalías o fraudes, y en que muchas iniciativas no han superado todavía la etapa piloto (OCDE, 2025).

En el ámbito de la gestión interna, la inteligencia artificial puede contribuir a mejorar la eficiencia de tareas que consumen buena parte del tiempo de los servidores municipales: la

revisión de documentos, la clasificación de expedientes, la verificación de requisitos o la conciliación de información entre sistemas. En la relación con la ciudadanía, los asistentes virtuales permiten ampliar el horario de atención, orientar a las personas sobre trámites y requisitos y reducir la carga de consultas repetitivas en las ventanillas.

En el campo de la planificación y el control, los modelos analíticos pueden ayudar a focalizar inspecciones, priorizar el mantenimiento de infraestructura, estimar la evolución de la demanda de servicios o identificar patrones de evasión tributaria. En todos estos casos, la inteligencia artificial no sustituye la decisión pública, sino que la informa: ofrece estimaciones, alertas o recomendaciones que deben ser interpretadas por personas responsables. Vinculado con lo anterior, esa distinción entre informar y decidir es fundamental. Los estudios sobre inteligencia artificial en el sector público han documentado de manera amplia los beneficios potenciales de estas herramientas, pero también la complejidad de su implementación.

En esa dirección, Zuiderwijk et al. (2021) señalan que buena parte de la investigación disponible es todavía exploratoria y conceptual, y que se necesita mayor evidencia empírica sobre los efectos reales de la inteligencia artificial en la gobernanza pública, sobre los modos de gobernar su uso y sobre la forma de medir su impacto. Sobre este punto, Madan y Ashok (2023), por su parte, identifican que la adopción de estas tecnologías depende de factores tecnológicos, organizacionales y del entorno, así como de la capacidad de absorción de las instituciones, y que su difusión genera tensiones con valores públicos como la equidad, la transparencia y la rendición de cuentas.

Un aspecto que merece atención particular es la interacción entre las personas que deciden y los sistemas que las asisten. Se ha planteado con frecuencia el riesgo de que los funcionarios deleguen su criterio en las recomendaciones algorítmicas por considerarlas más objetivas. Los experimentos realizados por Alon-Barkat y Busuioc (2023) matizan esa preocupación: en sus estudios no encontraron una tendencia general a seguir más las recomendaciones de un algoritmo que las de un experto humano, pero sí observaron que las personas tienden a aceptar con mayor facilidad aquellas recomendaciones que coinciden con estereotipos previos sobre ciertos grupos sociales.

Este hallazgo tiene una implicación directa para los municipios: la supervisión humana no basta por sí sola para corregir los sesgos, porque quienes supervisan también pueden tenerlos. De ahí la importancia de combinar la revisión humana con criterios explícitos, formación, auditorías

y mecanismos de reclamación. Ahora bien, la inteligencia artificial generativa añade nuevas posibilidades y nuevos riesgos. Su capacidad para redactar borradores de documentos, resumir normativa, traducir contenidos o responder preguntas en lenguaje natural puede aliviar la carga administrativa y mejorar la comunicación con la ciudadanía. Pero estas herramientas pueden producir información incorrecta con apariencia convincente, reproducir sesgos de los datos con que fueron entrenadas y exponer información personal o reservada si se utilizan sin controles.

En este sentido, Yigitcanlar et al. (2024) advierten que parte del uso de estas herramientas en los gobiernos locales ocurre de manera informal, por iniciativa de los propios funcionarios y sin supervisión institucional, lo que obliga a los municipios a definir reglas claras sobre qué datos pueden introducirse en ellas, para qué tareas pueden utilizarse y quién responde por sus resultados.

En el contexto latinoamericano, la revisión de Caiza et al. (2024), elaborada por investigadores ecuatorianos, confirma que la inteligencia artificial tiene un potencial considerable para mejorar la eficiencia gubernamental y la prestación de servicios, pero que su adopción enfrenta barreras persistentes relacionadas con los sesgos, la transparencia, la aceptación pública y la rendición de cuentas.

Al respecto, Valle-Cruz et al. (2024) añaden que los efectos negativos de la inteligencia artificial en el gobierno se originan, sobre todo, en factores políticos, jurídicos e institucionales, y no solo en limitaciones técnicas, por lo que su prevención depende de la calidad de la gobernanza más que de la sofisticación de los sistemas. Para los gobiernos locales de la región, con capacidades técnicas limitadas y marcos institucionales todavía en construcción, esta advertencia es especialmente pertinente. En concordancia con ello, desde el punto de vista normativo, los gobiernos locales ecuatorianos que incorporan inteligencia artificial deben observar un marco que se ha fortalecido en los últimos años. La Ley Orgánica de Protección de Datos Personales regula el tratamiento de la información de la ciudadanía en cualquier sistema que la procese (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021b).

En marzo de 2026, la Superintendencia de Protección de Datos Personales expidió una norma general específica para el uso de sistemas de inteligencia artificial, aplicable a entidades públicas y privadas, que busca garantizar que las personas no sean objeto de decisiones basadas total o parcialmente en valoraciones automatizadas que afecten de manera significativa sus derechos sin una revisión humana adecuada; reconoce el derecho a recibir información sobre

el carácter automatizado del proceso y a solicitar una explicación sobre la lógica del algoritmo cuando exista un impacto directo; y exige evaluaciones de impacto previas para los sistemas calificados como de riesgo, junto con la documentación de las salvaguardas frente a sesgos (Superintendencia de Protección de Datos Personales [SPDP], 2026). En el plano internacional, la actualización de los principios de la OCDE sobre inteligencia artificial, aprobada en 2024, incorporó de manera más explícita los desafíos asociados a la inteligencia artificial generativa, como la privacidad, la seguridad y la integridad de la información (OCDE, 2024e).

La literatura y las experiencias analizadas permiten señalar varias condiciones para que la inteligencia artificial mejore realmente la gestión y las decisiones locales. En primer lugar, se trata de partir de un problema público bien definido y de una pregunta clara sobre cómo la herramienta ayudará a resolverlo, en lugar de adoptar soluciones por imitación. En segundo término, se trata de asegurar la calidad de los datos, porque un modelo entrenado con información incompleta o sesgada reproducirá esos defectos en sus resultados. A ello se suma la necesidad de mantener a las personas en el centro de las decisiones que afectan derechos, con responsabilidades claramente asignadas y mecanismos para revisar y corregir los resultados.

Asimismo, se requiere avanzar de manera gradual, mediante pilotos evaluados que permitan medir beneficios, riesgos y costos antes de escalar. Por último, corresponde documentar y comunicar el uso de estos sistemas, de modo que la ciudadanía sepa cuándo y cómo interviene la inteligencia artificial en la gestión municipal. Finalmente, figura fortalecer las capacidades internas, porque sin servidores que comprendan las posibilidades y los límites de estas herramientas, el municipio queda a merced de sus proveedores. A ello se suma que la experiencia acumulada en la región ofrece, además, un dato de contexto que conviene tener presente.

El Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial, elaborado por el Centro Nacional de Inteligencia Artificial de Chile y la CEPAL, evaluó en 2024 los ecosistemas de diecinueve países y situó a Chile, Brasil y Uruguay en las posiciones de mayor desarrollo (CENIA y CEPAL, 2024). Esa heterogeneidad se reproduce dentro de cada país: mientras algunas capitales ya ensayan asistentes conversacionales o modelos de detección de fraude tributario, muchos cantones carecen todavía de registros digitalizados sobre los cuales entrenar cualquier sistema.

Para estos últimos, el primer paso razonable no consiste en adquirir una solución de inteligencia artificial, sino en ordenar sus procesos y su información, de modo que las aplicaciones futuras dispongan de una base confiable.

Figura 2.1

Inteligencia artificial aplicada a la gestión y toma de decisiones locales



Fuente: Elaboración autores

En el contexto ecuatoriano, la institucionalidad nacional ha comenzado a moverse en esa dirección. El Ministerio de Telecomunicaciones dispuso en 2023 las acciones para conformar un comité de inteligencia artificial concebido como espacio de consulta y coordinación entre el sector público, la empresa privada, la academia y la sociedad civil (MINTEL, 2023).

Para los gobiernos locales, la existencia de instancias de este tipo abre la posibilidad de participar en la definición de lineamientos, compartir experiencias y evitar que cada municipio enfrente en soledad decisiones técnicas y éticas complejas. La OCDE (2025), por su parte, advierte que una proporción considerable de las iniciativas de inteligencia artificial en el sector público no supera la etapa piloto; trasladar un proyecto exitoso a la operación cotidiana exige presupuesto estable, personal capacitado, integración con los sistemas existentes y mecanismos de evaluación que permitan decidir con evidencia si conviene ampliarlo, ajustarlo o abandonarlo.

Asimismo, la inteligencia artificial puede, por tanto, ayudar a los gobiernos locales a gestionar con mayor eficiencia, a prever problemas y a decidir con mejor información, pero su aporte nunca es automático. Rinde frutos cuando acompaña el juicio de los servidores públicos en

lugar de reemplazarlo, cuando trabaja sobre información fiable y cuando se somete a reglas explícitas de transparencia, supervisión y responsabilidad. Sin datos de calidad y sin personas capaces de administrarlos, incluso el algoritmo más avanzado termina amplificando los errores de origen.

2.2 Gobernanza de datos municipales y construcción de capacidades analíticas

Las promesas del Municipio 5.0 —servicios personalizados, decisiones basadas en evidencia, anticipación de problemas e inteligencia artificial confiable— dependen de la disponibilidad de datos de calidad. Estos constituyen la materia prima de una gestión pública inteligente; sin embargo, no generan valor por sí mismos. Su aprovechamiento requiere reglas, responsabilidades, procesos y capacidades que definan quién los produce, quién los custodia, quién puede utilizarlos, con qué propósitos y bajo qué garantías. Este conjunto de elementos conforma la gobernanza de datos, una condición indispensable para transformar la información municipal en valor público.

En primer lugar, los datos deben reconocerse como un activo estratégico de carácter público. El Informe sobre el Desarrollo Mundial 2021 del Banco Mundial sostiene que su utilización puede mejorar la vida de las personas mediante políticas más eficaces, mejores servicios y una mayor rendición de cuentas. No obstante, estos beneficios dependen de la existencia de un contrato social que genere confianza, proteja la información y distribuya equitativamente sus beneficios (Banco Mundial, 2021a). Desde esta perspectiva, los registros catastrales, tributarios, ambientales, de servicios básicos y de atención ciudadana no son simples archivos administrativos, sino recursos que permiten comprender el territorio, identificar necesidades y orientar las decisiones locales.

En la práctica, muchos gobiernos municipales todavía enfrentan dificultades para gestionar este activo. La información suele encontrarse dispersa en sistemas que no se comunican entre sí, almacenada en formatos diferentes o desactualizada, e incluso depende del conocimiento informal de los funcionarios responsables. La OCDE (2023) advierte que el crecimiento del volumen de datos urbanos supera, en numerosos casos, la capacidad institucional para almacenarlos y procesarlos. A ello se suman la fragmentación de la información, la insuficiencia de recursos financieros, la escasez de personal especializado, las dificultades para regular el intercambio de datos con proveedores privados y los riesgos de seguridad.

Frente a estas limitaciones, una gobernanza de datos municipal efectiva requiere varios componentes articulados. El primero es estratégico: el gobierno local debe establecer una visión institucional sobre el papel que desempeñarán los datos en su gestión, vinculándolos con la planificación y las prioridades de desarrollo territorial. El segundo es institucional y supone asignar responsabilidades concretas. La OCDE (2023) documenta que ciudades como Barcelona, París y Reikiavik han incorporado responsables municipales de datos para orientar su gestión estratégica. En municipios pequeños, esta función puede recaer en una unidad existente o compartirse entre varios gobiernos locales; lo fundamental es que exista una responsabilidad claramente definida y no quede dispersa entre dependencias.

El tercer componente es normativo y comprende las reglas para acceder, utilizar, intercambiar y proteger la información. En Ecuador, la gobernanza municipal debe articular dos marcos complementarios: la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, que establece obligaciones para los responsables del tratamiento de información, incluidos los gobiernos autónomos descentralizados (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021b), y la Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública, renovada en 2023, que regula el derecho ciudadano a acceder a información pública de manera oportuna, completa y confiable (Asamblea Nacional del Ecuador, 2023b). En consecuencia, los municipios deben garantizar la apertura de la información pública y, simultáneamente, proteger los datos personales y aquellos cuya divulgación no está autorizada.

El cuarto componente es técnico y se relaciona con la calidad, los estándares y la interoperabilidad. Para que la información sea útil debe ser precisa, completa, actualizada y comparable. Además, los sistemas deben intercambiarla sin alterar su significado. Esto requiere catálogos que identifiquen los datos disponibles, diccionarios que definan sus campos, procedimientos de depuración y estándares comunes que faciliten la conexión entre plataformas municipales y sistemas del Gobierno central. En Ecuador, la Dirección Nacional de Registros Públicos (DINARP) ofrece servicios de interoperabilidad para el intercambio seguro de información entre entidades públicas, mediante un catálogo que justifica los datos solicitados. El aprovechamiento de estos mecanismos permite reducir la duplicación de registros y evitar que la ciudadanía deba presentar reiteradamente información que ya se encuentra en poder del Estado (DINARP, s. f.).

El quinto componente es ético y establece los límites legítimos del uso de la información. No todo lo técnicamente posible resulta necesariamente aceptable. El cruce de bases de datos

puede revelar información sensible; los modelos predictivos pueden reproducir sesgos o estigmatizar determinados barrios y grupos sociales; y la recolección masiva mediante sensores y cámaras puede comprometer la privacidad. Por ello, la gobernanza debe incorporar criterios de finalidad, proporcionalidad y minimización de datos, junto con evaluaciones de impacto para los tratamientos que impliquen mayores riesgos, de acuerdo con las obligaciones normativas aplicables. La referencia a disposiciones específicas de la Superintendencia de Protección de Datos Personales (SPDP, 2026) debe contrastarse con su publicación oficial y alcance jurídico antes de cerrar la versión definitiva del capítulo.

Ahora bien, disponer de reglas y sistemas de información no garantiza, por sí solo, una gestión inteligente. El municipio también necesita capacidades para interpretar los datos y convertirlos en decisiones. Estas pueden organizarse en tres niveles. El básico corresponde a la alfabetización en datos: los servidores públicos deben saber leer, interpretar y utilizar información cuantitativa en sus actividades cotidianas. El nivel intermedio comprende la construcción de indicadores, la elaboración de tableros de seguimiento, la integración de fuentes y el análisis descriptivo para orientar la gestión. Finalmente, el nivel avanzado requiere especialistas en ciencia de datos capaces de desarrollar modelos predictivos, evaluar su desempeño e interpretar sus resultados.

Dado que pocos municipios pueden disponer internamente de todos estos perfiles, resulta conveniente combinar la formación del personal existente, la incorporación selectiva de especialistas y la cooperación con universidades, centros de investigación y otros gobiernos locales. Esta estrategia permite aprovechar el conocimiento disponible y distribuir los costos de desarrollo de capacidades, especialmente en territorios con limitaciones presupuestarias.

La evidencia confirma que las competencias institucionales constituyen uno de los principales obstáculos para la transformación digital local. David et al. (2023) identifican la escasez de conocimientos técnicos y el débil respaldo directivo como barreras recurrentes, por lo que recomiendan fortalecer las capacidades del personal, establecer políticas claras y promover la colaboración entre dependencias. De manera complementaria, Yigitcanlar et al. (2024) destacan la importancia de la formación continua, el financiamiento sostenido y las alianzas con universidades y otras instituciones para consolidar iniciativas basadas en datos e inteligencia artificial. En Ecuador, las debilidades de transparencia activa identificadas por De la Torre y Núñez (2023) evidencian que algunos gobiernos locales todavía enfrentan dificultades para gestionar y publicar incluso la información básica exigida por la normativa.

Por tanto, el fortalecimiento de las capacidades analíticas debe comenzar por mejorar los procesos fundamentales de registro, organización y actualización de información.

Una dimensión especialmente relevante de la gobernanza es la apertura de datos. Publicar información en formatos abiertos, reutilizables y comprensibles permite que universidades, organizaciones sociales, medios de comunicación y emprendedores examinen la gestión municipal, generen conocimiento y desarrollen servicios de valor agregado. Sin embargo, la apertura no debe entenderse como una publicación indiscriminada ni como un objetivo aislado. Su utilidad depende de la pertinencia, calidad, actualización y facilidad de reutilización de los datos. Por ello, una estrategia municipal debería priorizar información de interés ciudadano, como presupuestos, contratación pública, obras, servicios e indicadores territoriales, e incorporar mecanismos de diálogo con quienes utilizan estos recursos.

La gestión del agua potable, el saneamiento y los residuos sólidos ofrece un ejemplo concreto de la importancia de esta tarea. El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) recopila anualmente información de los 221 municipios del.

Figura 2.2

Gobernanza de datos municipales y construcción de capacidades analíticas



Fuente: Elaboración autores

2.3 Automatización inteligente de procesos y servicios administrativos

Una parte importante del trabajo cotidiano de los municipios está conformada por tareas repetitivas, como recibir solicitudes, verificar requisitos, transcribir información entre sistemas, emitir certificados, calcular tasas, enviar notificaciones y archivar expedientes. Aunque estas actividades son indispensables para el funcionamiento institucional, consumen

tiempo de los servidores públicos, generan demoras para la ciudadanía y pueden dar lugar a errores. La automatización permite ejecutar estos procedimientos con mayor rapidez, precisión y trazabilidad, liberando al personal para actividades que requieren criterio profesional, empatía y capacidad para resolver problemas complejos.

Cuando estas tecnologías se complementan con capacidades de inteligencia artificial, como el reconocimiento de documentos, la comprensión del lenguaje natural y la clasificación de solicitudes, se configura la denominada automatización inteligente. Su importancia para el Municipio 5.0 radica en la posibilidad de transformar los procesos administrativos, mejorar la prestación de servicios y utilizar de manera más eficiente los recursos institucionales. Para comprender su alcance, es necesario distinguir diferentes niveles de automatización.

El primero corresponde a la digitalización de formularios y la tramitación en línea. En este nivel se sustituye el soporte físico por medios digitales, aunque se mantiene, en gran medida, la estructura del procedimiento tradicional. El segundo comprende la automatización robótica de procesos, conocida como RPA, mediante programas que reproducen acciones realizadas habitualmente por una persona frente a una computadora, como copiar información, completar campos, consultar sistemas y generar reportes. Esta modalidad resulta especialmente útil en actividades repetitivas que siguen reglas previamente establecidas.

El tercer nivel corresponde a la automatización inteligente, que incorpora herramientas de inteligencia artificial para procesar información no estructurada, como documentos escaneados, correos electrónicos y solicitudes redactadas en lenguaje natural. Estas capacidades permiten clasificar información, identificar elementos relevantes y apoyar procesos que requieren cierto grado de interpretación. Finalmente, el nivel más avanzado está representado por los servicios proactivos, en los que la administración utiliza información integrada para anticiparse a las necesidades de la población y prestar determinados servicios sin que la persona deba iniciar un trámite.

La experiencia internacional confirma que la automatización constituye una de las principales aplicaciones de las tecnologías inteligentes en el sector público. En su análisis de más de doscientos casos de inteligencia artificial en funciones centrales del gobierno, la OCDE (2025) identifica la automatización de procesos como uno de los beneficios más frecuentes. En el ámbito local, la revisión de Yigitcanlar et al. (2024) señala que la automatización robótica de procesos es la segunda tecnología más utilizada por los gobiernos locales, después del

procesamiento del lenguaje natural, con aplicaciones concentradas principalmente en las actividades administrativas y la gestión de información. Estos resultados muestran que la transformación inteligente municipal no necesariamente comienza con proyectos tecnológicos complejos, sino con la mejora de los procedimientos que sostienen la operación diaria.

Los beneficios potenciales se manifiestan en distintos ámbitos. Para la ciudadanía, la automatización puede reducir los tiempos de respuesta, facilitar el acceso permanente a los servicios, disminuir los desplazamientos y ofrecer mayor transparencia sobre el estado de los trámites. Para la administración, permite reducir errores, procesar un mayor volumen de solicitudes, mejorar la trazabilidad y liberar tiempo del personal para actividades de mayor valor. Asimismo, los registros digitales generados durante estos procesos proporcionan información que puede utilizarse para identificar cuellos de botella, evaluar el desempeño y promover mejoras continuas. En contextos donde los trámites rutinarios ofrecen espacios para decisiones discrecionales, la estandarización de procedimientos también puede contribuir a reducir oportunidades de prácticas irregulares.

Sin embargo, automatizar un procedimiento deficiente únicamente permite ejecutarlo con mayor rapidez, sin resolver sus problemas estructurales. Por esta razón, la automatización debe estar precedida por una revisión y simplificación de los procesos desde la perspectiva de quienes utilizan los servicios. En Ecuador, este enfoque cuenta con respaldo normativo en la Ley Orgánica para la Optimización y Eficiencia de Trámites Administrativos, que establece obligaciones para las entidades públicas, incluidos los gobiernos autónomos descentralizados, orientadas a simplificar procedimientos, eliminar requisitos innecesarios y evitar que la ciudadanía presente información que ya se encuentra en poder de la administración (Asamblea Nacional del Ecuador, 2018). Posteriormente, la Ley Orgánica para la Transformación Digital y Audiovisual fortaleció el marco jurídico para la digitalización de los procesos públicos (Asamblea Nacional del Ecuador, 2023c).

Estos instrumentos ofrecen una base para que los municipios revisen sus procedimientos antes de incorporar soluciones tecnológicas. La finalidad no debe ser trasladar a una plataforma digital todos los pasos de un trámite tradicional, sino determinar cuáles son realmente necesarios, eliminar duplicidades y simplificar las interacciones entre la administración y la ciudadanía. De esta manera, la tecnología contribuye a superar prácticas burocráticas heredadas, en lugar de reproducirlas bajo nuevos formatos.

La automatización también requiere una estructura de gobernanza que garantice su sostenibilidad. Güner et al. (2026), a partir del estudio de un municipio turco y dos universidades públicas suecas, señalan que las organizaciones públicas necesitan modelos de gobierno de la automatización adaptados a sus características institucionales. A medida que las iniciativas se amplían, pueden adoptar estructuras federadas que combinen una unidad central, responsable de establecer estándares, priorizar procesos y gestionar riesgos, con equipos ubicados en las diferentes dependencias, que conocen directamente las actividades que deben automatizarse. El equilibrio entre centralización y descentralización depende de la complejidad de los procedimientos, la madurez organizacional y la capacidad de colaboración entre las unidades involucradas.

Para los gobiernos municipales, esta orientación puede traducirse en una secuencia de implementación. En primer lugar, es necesario identificar los procesos con mayor potencial de automatización, priorizando aquellos que presentan un volumen elevado de operaciones, reglas definidas y disponibilidad de información digital. Entre los ejemplos se encuentran la emisión de certificados, la liquidación de tasas y la verificación documental. En segundo lugar, se deben mapear y rediseñar los procedimientos con la participación de los servidores responsables y de los usuarios. En tercer lugar, conviene desarrollar proyectos piloto de alcance limitado, acompañados de indicadores que permitan medir tiempos de respuesta, costos, errores y satisfacción ciudadana.

En cuarto lugar, los resultados deben evaluarse para decidir, con base en evidencia, si la solución puede ampliarse, requiere ajustes o debe descartarse. Finalmente, es indispensable establecer responsables del mantenimiento y actualización de los sistemas automatizados. Esta última condición suele recibir poca atención, pese a que los cambios en las plataformas, las normas o los procedimientos pueden provocar fallos que interrumpan la prestación de servicios. La automatización, por tanto, no termina con la instalación de un programa: requiere seguimiento, mantenimiento y evaluación permanentes.

Junto con estas condiciones operativas, existen dilemas institucionales y sociales que deben abordarse. El primero se relaciona con el empleo público. La OCDE (2025) advierte sobre los posibles efectos negativos de utilizar la inteligencia artificial para sustituir el trabajo de los servidores, en lugar de fortalecer sus capacidades. Un enfoque más adecuado consiste en orientar al personal hacia funciones de atención personalizada, análisis, supervisión, control de

calidad y mejora de procesos. Para ello, la incorporación tecnológica debe acompañarse de programas de formación y mecanismos que faciliten la adaptación de los equipos de trabajo.

El segundo dilema se vincula con los derechos de las personas frente a las decisiones automatizadas. Cuando un sistema interviene en decisiones que pueden afectar a la ciudadanía —como denegar una solicitud, imponer una sanción o asignar un beneficio—, deben existir garantías de transparencia, explicación y revisión. Las personas necesitan conocer cuándo una decisión ha sido adoptada mediante procedimientos automatizados, comprender los criterios relevantes y disponer de mecanismos para solicitar una revisión humana cuando corresponda. En Ecuador, las disposiciones de la Superintendencia de Protección de Datos Personales sobre sistemas de inteligencia artificial contemplan garantías relacionadas con las decisiones basadas en valoraciones automatizadas que pueden afectar significativamente los derechos de las personas (SPDP, 2026). La referencia normativa específica debe verificarse en su publicación oficial antes de la edición definitiva.

El tercer dilema corresponde a la inclusión digital. La automatización no debe convertirse en una barrera para quienes tienen dificultades para utilizar plataformas electrónicas o carecen de conectividad. Los principios de la OCDE para el diseño y la prestación de servicios en la era digital plantean que estos deben ser accesibles, éticos y equitativos, y organizarse en función de las necesidades de los usuarios, antes que de la comodidad administrativa (OCDE, 2022a). En consecuencia, los municipios deben conservar canales presenciales y asistidos, diseñar interfaces sencillas y garantizar que la transformación digital también beneficie a quienes acuden a las ventanillas institucionales, mediante menores tiempos de espera y menos requisitos.

El horizonte de la automatización inteligente se encuentra en la prestación de servicios proactivos. Cuando los sistemas municipales están integrados y pueden intercambiar información con los registros nacionales, la administración adquiere la capacidad de anticiparse a determinadas necesidades. Esto podría traducirse en notificaciones sobre el vencimiento de permisos, aplicación de exoneraciones a personas que cumplen los requisitos o actualización de información administrativa sin exigir que la ciudadanía repita el mismo procedimiento en diferentes dependencias. La OCDE (2024c) identifica la personalización y la proactividad como tendencias relevantes de innovación gubernamental, especialmente por su potencial para reducir barreras de acceso que afectan a los grupos más vulnerables. No obstante, alcanzar este

nivel de desarrollo exige condiciones previas de interoperabilidad, calidad de la información y gobernanza de datos.

La experiencia internacional también demuestra que la simplificación de procesos puede generar beneficios económicos significativos. En la evaluación del laboratorio de innovación del Gobierno federal brasileño, uno de los proyectos analizados, orientado a mejorar un sistema de registro de proveedores, reportó ahorros aproximados de 65 millones de reales durante su primer año (Ferrarezi et al., 2021). Aunque corresponde a una experiencia de escala nacional, ofrece una enseñanza aplicable a los gobiernos locales: los mayores beneficios no necesariamente provienen de reemplazar personas por programas informáticos, sino de eliminar pasos innecesarios, requisitos duplicados y validaciones que la propia administración puede resolver mediante la consulta de sus registros.

Esta orientación coincide con los principios de la OCDE (2022a), que promueven servicios diseñados a partir de las necesidades de los usuarios, con procedimientos sencillos, accesibles mediante diferentes canales y sin exigir información que el Estado ya posee. En el ámbito municipal, su aplicación implica revisar críticamente cada trámite: determinar si un certificado sigue siendo necesario, comprobar si un requisito aporta realmente al control administrativo o evaluar si una firma manuscrita puede sustituirse por un mecanismo de validación electrónica. Estas preguntas permiten identificar oportunidades de mejora antes de invertir en soluciones tecnológicas.

En definitiva, pocas aplicaciones tecnológicas pueden generar efectos tan directos sobre la gestión municipal como la automatización inteligente, debido a que interviene en los procedimientos que consumen una parte importante de los recursos institucionales y condicionan la experiencia cotidiana de la ciudadanía. Su éxito depende de simplificar los procesos antes de automatizarlos, establecer mecanismos de gobernanza, acompañar a los servidores públicos durante la transición y proteger los derechos de las personas frente a las decisiones de los sistemas. Cuando estas condiciones se cumplen, el tiempo liberado de las tareas mecánicas puede destinarse a actividades de mayor valor público, como la atención de necesidades complejas, el análisis de problemas territoriales y la anticipación de las demandas ciudadanas. Así, la automatización deja de ser una simple herramienta de eficiencia administrativa y se convierte en una capacidad estratégica para construir un Municipio 5.0 más ágil, inclusivo y orientado al bienestar colectivo.

Figura 2.3

Automatización inteligente de procesos y servicios administrativos



Fuente: Elaboración autores

2.4 Analítica predictiva para la planificación territorial y gestión de riesgos

La gestión municipal tradicional ha estado caracterizada, en gran medida, por un enfoque reactivo: las intervenciones se producen cuando los problemas ya se han manifestado, como ocurre ante el deterioro de una vía, el desbordamiento de un río o el deslizamiento de una ladera. Frente a esta lógica, la analítica predictiva propone una transformación en la manera de gestionar el territorio. Mediante el análisis de datos históricos y en tiempo real, junto con técnicas estadísticas y algoritmos de aprendizaje automático, permite estimar la probabilidad de determinados acontecimientos, identificar zonas y grupos expuestos y anticipar cambios en las demandas territoriales.

Para los gobiernos locales, esta capacidad resulta especialmente relevante en dos ámbitos interrelacionados: la planificación territorial y la gestión del riesgo de desastres. En el primero, permite comprender las dinámicas de ocupación y transformación del espacio, así como proyectar sus posibles escenarios de evolución. Por ejemplo, el análisis de imágenes satelitales y registros catastrales facilita la identificación del crecimiento urbano informal y la estimación de su expansión futura. Los datos de movilidad permiten anticipar necesidades de transporte y localizar equipamientos; los registros de consumo de agua y energía contribuyen a proyectar demandas de infraestructura; y la integración de información social y geográfica ayuda a reconocer sectores con mayores carencias de servicios.

Estas herramientas no sustituyen la planificación participativa ni el criterio de los equipos técnicos, sino que proporcionan evidencia para mejorar las decisiones sobre el uso y la organización del territorio. Su incorporación permite que los instrumentos de ordenamiento territorial respondan a las condiciones reales de cada cantón y consideren escenarios futuros, en lugar de fundamentarse exclusivamente en diagnósticos estáticos o supuestos generales.

Una de las expresiones más avanzadas de esta capacidad son los gemelos digitales urbanos. Estos consisten en representaciones virtuales del territorio que integran información sobre infraestructura, ambiente, movilidad y población, con el propósito de simular escenarios y evaluar las consecuencias de distintas decisiones antes de implementarlas. Sacoto-Cabrera et al. (2025) identifican la planificación urbana, la gestión del tránsito, el monitoreo ambiental, los sistemas energéticos y los servicios públicos entre sus principales ámbitos de aplicación. Su desarrollo se apoya cada vez más en la integración del internet de las cosas y la inteligencia artificial.

Sin embargo, su implementación presenta importantes desafíos. Weil et al. (2023) identifican ocho categorías de obstáculos, entre las que destacan la interoperabilidad y la calidad de los datos, la infraestructura de cómputo, la modelización, la disponibilidad de personal especializado y los problemas de gobernanza.

Figura 2.4

Analítica predictiva para la planificación territorial y gestión de riesgos



Fuente: Elaboración autores

2.5 Plataformas digitales interoperables y sistemas municipales integrados

Uno de los problemas más persistentes de la administración municipal es la fragmentación de sus sistemas de información. Rentas tiene su base de contribuyentes, catastros su registro de predios, planificación su sistema de permisos, servicios públicos su padrón de usuarios y cada empresa municipal su propio sistema comercial. Cada uno de estos sistemas fue adquirido o desarrollado en momentos distintos, por proveedores distintos y para responder a necesidades particulares.

El resultado es conocido: la misma persona aparece registrada de formas diferentes en cada base de datos, la información se contradice, los servidores deben consultar varias pantallas para resolver un caso y la ciudadanía tiene que presentar una y otra vez los mismos documentos. La interoperabilidad —la capacidad de los sistemas para intercambiar información y utilizarla de manera coherente— es la respuesta a ese problema y constituye una de las bases técnicas del Municipio 5.0. Por otra parte, la interoperabilidad tiene varias dimensiones que conviene distinguir.

La dimensión técnica se refiere a la capacidad de los sistemas para conectarse e intercambiar datos mediante protocolos y canales seguros. La dimensión semántica alude a que la información intercambiada tenga el mismo significado para todos los sistemas, lo que exige definiciones, códigos y estándares comunes; sin ella, dos sistemas pueden conectarse técnicamente, pero entender de manera distinta un mismo dato.

La dimensión organizacional se refiere a los acuerdos entre entidades sobre qué información se comparte, con qué fines, bajo qué responsabilidades y con qué niveles de servicio. Y la dimensión jurídica alude al marco normativo que habilita y regula el intercambio, incluida la protección de los datos personales. Un error frecuente consiste en abordar la interoperabilidad como un problema exclusivamente técnico, cuando sus mayores obstáculos suelen ser organizacionales y semánticos.

El enfoque del gobierno como plataforma ofrece un marco para pensar la integración de los sistemas municipales. Bajo este enfoque, la administración desarrolla componentes comunes —registros de base, identificación digital, pagos, notificaciones, mecanismos de intercambio de datos— que pueden ser reutilizados por distintas dependencias y entidades para construir sus servicios.

La OCDE incluye el gobierno como plataforma entre las seis dimensiones de su Índice de Gobierno Digital (OCDE, 2024a), y su aplicación en América Latina y el Caribe muestra que los países avanzan en la dirección adecuada, aunque a ritmos desiguales (OCDE y BID, 2024). Más allá de las fronteras del país, el concepto de infraestructura pública digital refuerza esta orientación: el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo la presenta como un habilitador de la transformación digital caracterizado por la interoperabilidad, el uso de estándares abiertos, la capacidad de operar a escala de toda la sociedad y la existencia de reglas que ofrezcan garantías a sus usuarios (PNUD, 2023a).

Paralelamente, Dunleavy y Margetts (2023) ayudan a comprender el alcance organizacional de este cambio. Según estos autores, las tecnologías de datos e inteligencia artificial permiten avanzar hacia lo que denominan holismo administrativo, es decir, la integración horizontal de funciones y servicios en torno a las necesidades de las personas, en lugar de su organización según las fronteras de cada entidad. En el municipio, esto significa que la persona que quiere abrir un negocio no debería recorrer cinco ventanillas, sino interactuar con un solo punto de contacto que, detrás, coordine automáticamente la intervención de las dependencias involucradas.

La plataforma interoperable es la condición técnica de ese cambio, pero su realización exige también rediseñar procesos y acordar responsabilidades entre unidades que tradicionalmente han funcionado de manera autónoma.

La experiencia de las ciudades inteligentes muestra los costos de ignorar la integración. En este sentido, Komninos et al. (2022) observan que muchas iniciativas se desarrollaron como soluciones verticales para la energía, el transporte, la seguridad o la gobernanza, con escasa interoperabilidad y poca capacidad para compartir recursos, lo que limitó su impacto.

La OCDE (2023), por su parte, identifica el almacenamiento de los datos urbanos en compartimentos aislados como uno de los principales obstáculos para la interoperabilidad. Y en el caso de los gemelos digitales, Weil et al. (2023) sitúan la interoperabilidad y la semántica de los datos entre los desafíos más citados en la literatura. De ello se desprende que la integración no puede dejarse para el final: debe ser un criterio de diseño desde el inicio de cada proyecto, incluido en los términos de referencia de las contrataciones y en las decisiones de arquitectura tecnológica. Sobre esta base, para el caso ecuatoriano, los municipios no parten de cero.

La Dirección Nacional de Registros Públicos ofrece a las entidades públicas un servicio de interoperabilidad que permite intercambiar información de registros públicos mediante canales seguros, previa aprobación de un catálogo de datos que justifique jurídica y técnicamente cada campo solicitado (DINARP, s. f.). Se añade a este servicio el programa Tinkuy, financiado por la Unión Europea para el período 2025–2029 y ejecutado en colaboración con el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, que busca fortalecer la prestación digital de servicios, la interoperabilidad y el intercambio seguro de información entre instituciones públicas, así como la ciberseguridad y la protección de datos (e-Governance Academy, 2025); entre sus componentes figura la mejora de la plataforma GOB.EC, el registro único de trámites del Estado, para permitir procesos completamente digitales (FIAP, 2026).

Conviene advertir que la documentación oficial de este programa no menciona de manera expresa a los gobiernos autónomos descentralizados, de modo que su aprovechamiento por parte de los municipios dependerá de su capacidad para conectarse a la infraestructura que se construya. Martín-Mayoral (2025) recuerda, en esa línea, que los avances institucionales del país en gobierno digital conviven con brechas de ejecución que siguen sin resolverse.

Para un gobierno local, construir un sistema municipal integrado implica una serie de decisiones estratégicas. En primer lugar, se trata de definir una arquitectura de referencia que identifique los registros de base del municipio —personas, predios, establecimientos, vías, servicios— y establezca cuál es la fuente oficial de cada dato, de modo que los demás sistemas la consulten en lugar de duplicarla. En segundo término, se trata de adoptar estándares abiertos y documentados para el intercambio de información, que reduzcan la dependencia de un único proveedor y faciliten la conexión con los sistemas nacionales. A ello se suma la necesidad de priorizar la integración con los servicios nacionales existentes, como los registros públicos, la identificación de las personas o la firma electrónica, antes que desarrollar soluciones propias.

Asimismo, se requiere incorporar la interoperabilidad como requisito obligatorio en todas las adquisiciones tecnológicas, exigiendo a los proveedores interfaces abiertas y documentadas. Por último, está establecer acuerdos formales entre dependencias y con otras entidades que definan las responsabilidades sobre la calidad, la actualización y la protección de los datos compartidos. Ahora bien, la integración de sistemas plantea también desafíos específicos para los municipios pequeños, que no cuentan con equipos técnicos ni presupuestos para desarrollar plataformas propias.

Para ellos, las alternativas más realistas son las soluciones compartidas: sistemas desarrollados o contratados de manera conjunta a través de mancomunidades o de la asociación de municipalidades, plataformas nacionales a las que puedan adherirse y servicios en la nube que reduzcan la necesidad de infraestructura propia. Esta estrategia no solo reduce costos, sino que favorece la estandarización y facilita que la ciudadanía encuentre experiencias similares en distintos territorios.

La integración de los sistemas no debe hacer olvidar sus riesgos. Una plataforma que concentra información de distintas fuentes es también un punto de vulnerabilidad: un incidente de seguridad puede exponer simultáneamente datos tributarios, catastrales y personales, y una falla técnica puede interrumpir varios servicios a la vez. Por ello, la interoperabilidad debe acompañarse de medidas de ciberseguridad, controles de acceso basados en la necesidad de conocer, registros de quién consulta qué información y planes de continuidad.

En el Ecuador, la Ley Orgánica para el Fortalecimiento de la Ciberseguridad establece estándares nacionales de seguridad digital y mecanismos de gestión y notificación de incidentes para las entidades que gestionan servicios esenciales o infraestructura crítica digital (Asamblea Nacional del Ecuador, 2026), y la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales fija las obligaciones de los responsables del tratamiento (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021b). Desde esta perspectiva, la identidad digital constituye un caso práctico de interoperabilidad con efectos inmediatos para los municipios.

La resolución que puso en producción la cédula digital dispuso que las instituciones públicas que exigen la cédula deben aceptar su versión digital y que esta puede verificarse mediante un código QR, además de prever un período de capacitación, socialización y difusión de hasta 180 días a partir de diciembre de 2024 (DIGERCIC, 2024). Para un gobierno local, conectar sus trámites con este mecanismo de identificación permitiría verificar la identidad de las personas sin pedirles copias de documentos, reducir la suplantación y simplificar los procesos en línea.

La interoperabilidad, sin embargo, no se limita a los grandes registros nacionales. En la gestión de los servicios urbanos, los sensores, medidores y sistemas de distintos proveedores también necesitan entenderse entre sí. Al respecto, Farah y Shahrour (2024) señalan que la ausencia de estándares de interoperabilidad figura entre los principales obstáculos para desplegar redes inteligentes de detección de fugas, junto con los costos de implementación y los riesgos de ciberseguridad. Esta constatación refuerza la recomendación de exigir, desde los pliegos de

contratación, que cualquier equipo o sistema adquirido por el municipio utilice formatos abiertos y documentados, de modo que la información que genera pueda integrarse con el resto de la plataforma municipal y no quede cautiva de una sola empresa. De forma complementaria, las plataformas interoperables y los sistemas integrados constituyen el soporte técnico sobre el que se sostiene todo el modelo.

Figura 2.5

Plataformas digitales interoperables y sistemas municipales integrados



Fuente: Elaboración autores

2.6 Transparencia algorítmica, protección de datos y responsabilidad institucional

A medida que los gobiernos locales incorporan inteligencia artificial, automatización y analítica predictiva, una parte creciente de las decisiones que afectan a la ciudadanía pasa a estar mediada por sistemas que procesan datos personales y aplican reglas o modelos que no siempre son visibles.

Esta transformación plantea una pregunta de fondo para la administración pública: ¿cómo asegurar que las decisiones apoyadas en algoritmos sigan siendo comprensibles, controlables y justas? La respuesta exige articular tres elementos: la transparencia algorítmica, que permite conocer qué sistemas se utiliza y cómo funcionan; la protección de datos personales, que resguarda la información de las personas; y la responsabilidad institucional, que asegura que siempre exista alguien que responda por los resultados.

Cada uno de estos pilares tiene implicaciones concretas para la gestión municipal. Vinculado con lo anterior, la necesidad de estas salvaguardas no es teórica. Las experiencias

internacionales han mostrado que los sistemas automatizados utilizados por las administraciones públicas pueden producir daños graves cuando operan sin control.

Uno de los casos más citados es el escándalo de las prestaciones para el cuidado infantil en los Países Bajos, en el que un sistema de detección de fraude contribuyó a que miles de familias fueran señaladas injustamente, con efectos devastadores. En esa dirección, Alon-Barkat y Busuioc (2023) realizaron uno de sus estudios con servidores públicos poco después de ese episodio y observaron que la mayor conciencia sobre la discriminación y los sesgos algorítmicos parecía haber reducido su disposición a aceptar acríticamente recomendaciones sesgadas.

Más allá de los casos extremos, Valle-Cruz et al. (2024) muestran que los efectos negativos de la inteligencia artificial en el gobierno se originan sobre todo en factores políticos, jurídicos e institucionales, lo que significa que su prevención depende de la calidad de la gobernanza.

La transparencia algorítmica se refiere a la disponibilidad de información sobre los sistemas automatizados que utiliza una administración: qué sistemas existen, para qué se usan, qué datos procesan, qué lógica aplican, quién es responsable de ellos y cómo se evalúan. En un estudio para la Alianza Global sobre Inteligencia Artificial, Gutiérrez y Muñoz-Cadena (2024) distinguen dos grandes tipos de instrumentos.

Los proactivos son aquellos mediante los cuales el gobierno publica información por iniciativa propia, como los registros o repositorios de algoritmos públicos, la publicación de evaluaciones de impacto y auditorías o las notificaciones automáticas a las personas cuando un sistema interviene en su trámite. Los reactivos son aquellos en los que la información se entrega en respuesta a solicitudes de acceso o por orden judicial.

Su mapeo identificó 83 repositorios de algoritmos en el mundo, entre ellos registros municipales como los de Ámsterdam, Helsinki y Nueva York, y experiencias nacionales en el Reino Unido, los Países Bajos, Chile y Colombia. No obstante, el mismo estudio advierte, sin embargo, sobre los límites de estos instrumentos. La mayoría de los repositorios ofrece información limitada, por lo que pocos alcanzan una transparencia verdaderamente significativa; los sistemas en uso suelen estar subregistrados; existe el riesgo de una transparencia meramente formal, que sirve más para proyectar una imagen de modernidad que para permitir evaluar los sistemas; y el mantenimiento de los registros requiere recursos sostenidos (Gutiérrez y Muñoz-Cadena, 2024).

En el plano municipal, un registro de algoritmos tiene sentido únicamente si está actualizado, si describe los sistemas en un lenguaje comprensible para la ciudadanía, si incluye información útil para evaluarlos y si se acompaña de canales para formular preguntas y reclamos.

La protección de datos personales constituye el segundo pilar. Los sistemas de inteligencia artificial y de analítica se alimentan de información sobre las personas, a menudo combinando registros de distintas fuentes, lo que multiplica los riesgos para la privacidad. En el país, la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales establece los principios y obligaciones aplicables a todos los responsables del tratamiento, incluidos los gobiernos autónomos descentralizados (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021b). En marzo de 2026, la Superintendencia de Protección de Datos Personales expidió una norma general sobre el uso de sistemas de inteligencia artificial que resulta de especial relevancia para los municipios.

Esta norma, aplicable a entidades públicas y privadas, distingue los roles de desarrollador, desplegador, distribuidor e implementador en la cadena tecnológica; busca que las personas no sean objeto de decisiones basadas total o parcialmente en valoraciones automatizadas que produzcan efectos jurídicos o afecten de manera significativa sus derechos sin una revisión humana adecuada; reconoce el derecho a ser informado sobre el carácter automatizado de un proceso y a solicitar una explicación sobre la lógica del algoritmo cuando exista un impacto directo; y exige realizar evaluaciones de impacto antes de poner en marcha sistemas calificados como de riesgo, documentar las salvaguardas frente a sesgos y permitir la supervisión de la autoridad (SPDP, 2026).

En concordancia con ello, este marco se complementa con la Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública de 2023, que garantiza el derecho de las personas a acceder a información pública oportuna, completa y confiable (Asamblea Nacional del Ecuador, 2023b). La información sobre los sistemas automatizados que utiliza un municipio para tomar decisiones de interés público forma parte de esa información y, salvo excepciones justificadas, debería estar disponible para la ciudadanía. Sin embargo, el punto de partida en el ámbito municipal es frágil: el estudio de De la Torre y Núñez (2023) sobre los 221 gobiernos municipales del Ecuador mostró un deterioro del cumplimiento de las obligaciones de transparencia activa entre 2018 y 2020.

Antes de pensar en registros de algoritmos, muchos municipios necesitan consolidar las prácticas básicas de transparencia que la ley ya les exige.

En el plano internacional, estas exigencias se apoyan en referentes ampliamente reconocidos. La Recomendación de la UNESCO sobre la Ética de la Inteligencia Artificial, aprobada en 2021, orienta las políticas nacionales hacia el respeto de los derechos humanos, la transparencia, la rendición de cuentas y la supervisión humana (UNESCO, 2021). Los principios de la OCDE sobre inteligencia artificial, actualizados en 2024, refuerzan la atención a la privacidad, la seguridad y la integridad de la información frente a los desafíos de la inteligencia artificial generativa (OCDE, 2024e).

Y el reglamento europeo de inteligencia artificial, adoptado en 2024, establece obligaciones diferenciadas según el nivel de riesgo de los sistemas y exige requisitos más estrictos para aquellos que pueden afectar derechos fundamentales, un modelo que influye en el debate regulatorio latinoamericano (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2024). A ello se suma que la responsabilidad institucional es el tercer pilar y, en cierto sentido, el que da coherencia a los anteriores.

La transparencia y la protección de datos carecen de efecto si no existe una autoridad identificable que responda por el funcionamiento de cada sistema, que pueda corregir sus errores y que rinda cuentas por sus consecuencias. En el municipio, esto implica asignar formalmente la responsabilidad de cada sistema automatizado a una unidad y a una autoridad concretas; establecer procedimientos para que las personas soliciten la revisión humana de las decisiones que les afectan; definir criterios para auditar periódicamente los sistemas y detectar sesgos o errores; incluir en los contratos con proveedores cláusulas que garanticen el acceso a la información necesaria para explicar y auditar los sistemas; y prever la suspensión de un sistema cuando se detecten efectos indebidos.

Con estos insumos puede esbozarse un marco práctico de gobernanza algorítmica para los municipios. Su primer componente sería un inventario de los sistemas automatizados y de inteligencia artificial en uso, con información básica sobre su finalidad, los datos que procesan y su responsable. El segundo sería una clasificación de esos sistemas según su nivel de riesgo, que determine la intensidad de los controles aplicables. El tercero serían las evaluaciones de impacto en protección de datos y derechos para los sistemas de mayor riesgo, previas a su puesta en marcha, como lo exige la normativa ecuatoriana. El cuarto sería la publicación de información comprensible sobre los sistemas, mediante un registro o una sección específica del portal municipal. El quinto serían los mecanismos de explicación, revisión humana y

reclamación al alcance de la ciudadanía. Finalmente, cabría considerar la evaluación periódica de los sistemas, con participación de actores independientes cuando sea posible.

Este marco puede aplicarse de manera proporcional a las capacidades de cada municipio, empezando por los sistemas que más afectan los derechos de las personas. Asimismo, la legislación ecuatoriana de transparencia contiene, además, disposiciones que fortalecen indirectamente la rendición de cuentas sobre los sistemas automatizados.

La ley establece que una respuesta a una solicitud de acceso que se limite a remitir a una dirección electrónica resulta insuficiente (Asamblea Nacional del Ecuador, 2023b, art. 38), lo que obliga a las instituciones a entregar la información de manera efectiva y no a desplazar a la ciudadanía hacia portales difíciles de navegar. Aplicada a los algoritmos, esta regla implica que un municipio no puede responder a una persona que pregunta por el funcionamiento de un sistema remitiéndola a documentación técnica incomprensible, sino que debe ofrecer una explicación adecuada a su solicitud.

Los estudios experimentales de Alon-Barkat y Busuioc (2023) mostraron que el riesgo principal no siempre es la aceptación ciega de las sugerencias de un sistema, sino su adopción selectiva cuando coinciden con prejuicios previos de quien decide. Por ello, la supervisión humana que exige la normativa no puede reducirse a una firma formal sobre la decisión automatizada: requiere servidores capacitados para cuestionar los resultados, protocolos que documenten las razones para apartarse o seguir una recomendación, y revisiones periódicas que permitan detectar patrones de sesgo en las decisiones finales.

Figura 2.6

Transparencia algorítmica, protección de datos y responsabilidad institucional



Fuente: Elaboración autores

EDITORIAL ANDES COGNITIO

CAPÍTULO III

GOBERNANZA DIGITAL, PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y NUEVAS RELACIONES ESTADO-SOCIEDAD



CAPÍTULO III

GOBERNANZA DIGITAL, PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y NUEVAS RELACIONES ESTADO-SOCIEDAD

3.1 Gobierno abierto y construcción de confianza en el ámbito municipal

Los capítulos anteriores mostraron que el Municipio 5.0 se apoya en datos, plataformas y algoritmos, pero también que ninguna de estas herramientas produce valor público si la ciudadanía no confía en la institución que las utiliza. La confianza no es un resultado espontáneo de la modernización tecnológica; se construye en la relación cotidiana entre el gobierno local y las personas, a partir de la forma en que el municipio informa, escucha, decide y responde. El gobierno abierto ofrece un marco para ordenar esa relación sobre tres principios ampliamente reconocidos —transparencia, participación y rendición de cuentas— a los que se suma, en la práctica más reciente, la colaboración entre el sector público y la sociedad.

Conviene, pues, precisar qué significa ese marco en el ámbito local y cómo se relaciona con la confianza en las instituciones, con particular referencia a los gobiernos municipales del Ecuador. En esta misma línea, un dato ya mencionado en el primer capítulo merece retomarse ahora desde otra perspectiva. La encuesta de la OCDE sobre los determinantes de la confianza en las instituciones públicas, aplicada a fines de 2023 a cerca de sesenta mil personas en treinta países, mostró que los gobiernos locales gozan de una confianza mayor que los nacionales, con un 45 % de encuestados que declaraba una confianza alta o moderadamente alta frente al 39 % registrado para el gobierno central (OCDE, 2024d).

La misma encuesta revela, sin embargo, el límite de esa ventaja: en promedio, solo el 41 % de las personas consideraba que podría expresar su opinión antes de que el gobierno local tomara una decisión que afectara a su comunidad (OCDE, 2024d). La cercanía, por tanto, no garantiza por sí sola la apertura. Un municipio puede estar físicamente próximo a sus habitantes y, al mismo tiempo, tomar sus decisiones de manera cerrada, sin canales reales de incidencia.

La relación entre apertura y confianza ha sido examinada empíricamente. Sobre este punto, Schmidthuber, Ingrams y Hilgers (2021), a partir de datos de más de veintiséis mil personas en diecisiete países europeos, encontraron que los países con mayores niveles de apertura gubernamental tienden a registrar una mayor confianza ciudadana en sus instituciones, y que

una parte importante de esa relación se explica por la capacidad democrática percibida, es decir, por la sensación de las personas de que pueden influir en el gobierno a través de los canales políticos.

El hallazgo tiene una implicación directa para el gobierno local: la apertura genera confianza sobre todo cuando las personas sienten que su participación tiene efectos. Publicar información o habilitar formularios en línea no basta si la ciudadanía percibe que sus aportes no inciden en las decisiones. De igual manera, bajo esta óptica, el gobierno abierto municipal puede entenderse como un conjunto articulado de prácticas. La transparencia supone que el municipio ponga a disposición, de manera proactiva y comprensible, la información sobre su gestión: presupuestos, contratos, obras, servicios, normas y resultados.

La participación implica abrir espacios para que las personas incidan en la definición de prioridades, el diseño de políticas y la evaluación de los servicios. La rendición de cuentas exige que las autoridades expliquen y justifiquen sus decisiones y asuman las consecuencias de sus actos. Y la colaboración reconoce que muchos problemas públicos solo pueden resolverse con el concurso de actores sociales, académicos y económicos, en la línea de la cocreación que Ansell y Torfing (2021) proponen como una forma distinta de gobernar. Estas prácticas se refuerzan entre sí: la transparencia sin participación se queda en un ejercicio informativo, y la participación sin información se convierte en un ritual sin contenido.

El componente digital transforma la escala y el alcance de estas prácticas. Los portales de datos abiertos permiten que cualquier persona consulte y reutilice la información municipal; las plataformas de participación facilitan la presentación de propuestas y el seguimiento de los procesos; los sistemas de seguimiento de obras y de contratación permiten verificar en tiempo casi real el uso de los recursos.

Con todo, la evidencia latinoamericana advierte que la adopción de estas herramientas sigue patrones territoriales desiguales. En un estudio sobre los 345 municipios de Chile entre 2019 y 2021, González-Bustamante y Aguilar (2023) construyeron un índice de gobierno electrónico abierto que combina servicios digitales con indicadores de transparencia y acceso a la información, y encontraron que la pobreza monetaria se asocia negativamente con ese desarrollo, mientras que un mayor presupuesto municipal se asocia positivamente con él.

La apertura digital, en otras palabras, tiende a concentrarse donde ya existen más recursos, lo que plantea el riesgo de que el gobierno abierto amplíe, en lugar de reducir, las brechas entre

territorios. Con todo, la situación ecuatoriana confirma tanto el potencial como los desafíos. El Segundo Plan de Acción de Gobierno Abierto del Ecuador para el período 2022–2024 incluyó quince compromisos, y el informe de resultados elaborado por el Mecanismo de Revisión Independiente de la Alianza para el Gobierno Abierto concluyó que catorce de ellos se completaron total o sustancialmente (Mecanismo de Revisión Independiente [IRM], 2025).

Entre esos compromisos, el dedicado a fortalecer la gestión abierta y la innovación pública en los gobiernos autónomos descentralizados municipales fue el único que alcanzó resultados tempranos calificados como significativos. Como parte de su ejecución, se aplicó un diagnóstico a los 221 gobiernos municipales del país que dio lugar a un índice de madurez de gobierno abierto, cuyo promedio nacional fue de 24,90 %, con la mayoría de los municipios ubicados en las categorías baja o muy baja; además, se elaboraron un manual y una guía breve para implementar el gobierno abierto en la escala local, y se desarrolló el Reto GAD Innova, que produjo prototipos en Puyango y Francisco de Orellana (IRM, 2025).

Estos resultados describen con precisión el punto de partida del Municipio 5.0 en el Ecuador. Por un lado, existen marcos, metodologías y experiencias que demuestran que la apertura es posible y que puede producir resultados concretos. Por otro, la madurez promedio de los gobiernos municipales en esta materia es todavía baja, lo que coincide con el deterioro de la transparencia activa en los portales municipales documentado por De la Torre y Núñez (2023).

El propio Mecanismo de Revisión Independiente recomendó mantener de forma permanente la formación de servidores y autoridades municipales, incorporar el enfoque de gobierno abierto en los planes de desarrollo y ordenamiento territorial con recursos asignados, e integrar los compromisos en la planificación financiera, humana y técnica de las instituciones, en lugar de tratarlos como tareas adicionales (IRM, 2025). Por otra parte, la escala subnacional cuenta también con experiencias de adhesión directa a la Alianza para el Gobierno Abierto.

El Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas presentó un segundo plan de acción local con compromisos orientados a la formación de jóvenes líderes rurales en cuidado ambiental y ecoturismo mediante herramientas educativas en línea, a la creación de un laboratorio de innovación y desarrollo económico en colaboración con la academia y a la preservación del patrimonio de la nacionalidad tsáchila mediante una ordenanza cocreada y la publicación de datos abiertos sobre la comunidad (Gobierno

Autónomo Descentralizado Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas [GADPSDT], 2024).

Aunque se trata de un gobierno provincial, la experiencia ilustra que los gobiernos intermedios y locales pueden asumir compromisos propios de apertura, vinculados a las prioridades de su territorio y a su diversidad cultural.

El marco jurídico ecuatoriano ofrece una base sólida para estas prácticas. La Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública de 2023 incluye entre sus principios la máxima publicidad, la participación ciudadana y la rendición de cuentas; define la transparencia activa como el deber permanente de mantener en los portales institucionales información actualizada, suficiente y relevante sin necesidad de solicitud; y exige que la información de publicación obligatoria se difunda en formato de datos abiertos (Asamblea Nacional del Ecuador, 2023b, arts. 4, 5 y 19). Se agrega la obligación de cada gobierno autónomo descentralizado de conformar un sistema de participación ciudadana (Asamblea Nacional del Ecuador, 2010, art. 304).

El problema, por tanto, no reside en la ausencia de normas, sino en la distancia entre lo que estas exigen y lo que los municipios efectivamente practican. Paralelamente, para que el gobierno abierto contribuya a construir confianza en la escala municipal, la evidencia y la experiencia sugieren algunas orientaciones. En primer lugar, se trata de pasar de la apertura formal a la apertura significativa: publicar la información que la ciudadanía necesita y en formatos que pueda comprender, y no solo la que la ley obliga a reportar. En segundo término, se trata de cerrar el ciclo de la participación, informando a las personas qué se hizo con sus aportes y por qué algunas propuestas no se adoptaron, ya que la percepción de influencia es la que conecta la apertura con la confianza (Schmidthuber et al., 2021).

A ello se suma la necesidad de institucionalizar las prácticas mediante ordenanzas, unidades responsables y presupuestos, de modo que no dependan de la voluntad de una administración. Asimismo, se requiere adoptar un enfoque territorial y diferenciado, que reconozca las desigualdades de recursos entre municipios y que movilice el apoyo de las asociaciones municipales, del gobierno central y de la cooperación para los gobiernos con menos capacidades (González-Bustamante y Aguilar, 2023; IRM, 2025).

Finalmente, se encuentra aprovechar la tecnología sin reducir la apertura a ella, combinando canales digitales con espacios presenciales para no dejar fuera a quienes enfrentan barreras de acceso.

El informe del Mecanismo de Revisión Independiente aporta otros datos que ayudan a valorar el alcance del plan nacional. De los quince compromisos, ocho mostraron resultados tempranos: siete fueron calificados como moderados y solo uno, precisamente el dedicado a los municipios, como significativo; el único compromiso con un nivel de cumplimiento limitado fue el séptimo (IRM, 2025).

Figura 3.1

Gobierno abierto y construcción de confianza en el ámbito municipal



Fuente: Elaboración autores

Entre sus recomendaciones, el mecanismo sugirió considerar planes de acción de cuatro años, en lugar de dos, dado que los procesos de cambio institucional requieren más tiempo para consolidarse. Esta sugerencia es especialmente pertinente para la escala local, donde los períodos de gobierno de cuatro años podrían alinearse con ciclos de compromisos de apertura que acompañen toda una administración. Sobre esta base, la situación de la confianza en las instituciones nacionales refuerza la importancia de esta agenda.

La encuesta de la OCDE mostró que el 44 % de los encuestados manifestaba una confianza baja o nula en su gobierno nacional (OCDE, 2024d), lo que da cuenta de un clima de escepticismo que también alcanza, aunque en menor medida, a los gobiernos locales. En ese contexto, cada interacción entre el municipio y la ciudadanía —un trámite resuelto a tiempo,

una solicitud de información atendida, una propuesta vecinal tomada en cuenta— contribuye a reconstruir, o a erosionar, una confianza que no puede darse por descontada. El gobierno abierto ofrece un marco para que esas interacciones se orienten deliberadamente hacia la transparencia y la reciprocidad.

El gobierno abierto constituye, en definitiva, el cimiento institucional de una relación renovada entre el municipio y la sociedad. La confianza de los vecinos depende menos de la complejidad de las herramientas que de la convicción de que su gobierno local es transparente, presta atención y da respuesta. Los municipios ecuatorianos cuentan con normas, metodologías y experiencias para avanzar en ese camino, aunque su grado de madurez es todavía modesto y muy dispar entre territorios; cerrar esa distancia es una tarea que no admite atajos tecnológicos.

3.2 Participación ciudadana digital y nuevos mecanismos de deliberación pública

La participación ciudadana ha sido durante décadas una aspiración recurrente de la gestión local latinoamericana. Asambleas, cabildos, audiencias públicas, consejos barriales y presupuestos participativos forman parte del repertorio institucional de muchos municipios de la región. La transformación digital no sustituye ese repertorio, pero lo amplía y lo modifica: permite que más personas participen sin desplazarse, que los procesos queden documentados y sean trazables, y que la información necesaria para deliberar esté disponible para todos.

Paralelamente, introduce nuevos riesgos, como la exclusión de quienes no tienen acceso a la tecnología, la reducción de la participación a gestos rápidos sin deliberación o la captura de los espacios digitales por grupos organizados. De ahí la importancia de revisar los mecanismos de participación digital y de deliberación al alcance de los gobiernos locales, así como las condiciones bajo las cuales mejoran efectivamente las decisiones.

Conviene comenzar por distinguir entre formas de participación con objetivos distintos. La OCDE, en sus directrices para los procesos de participación ciudadana publicadas en 2022, identifica ocho métodos que los gobiernos pueden emplear según el propósito que persigan: la información y los datos, las reuniones abiertas, las consultas públicas, la innovación abierta, la ciencia ciudadana, el monitoreo cívico, el presupuesto participativo y los procesos deliberativos representativos (OCDE, 2022b). Cada uno responde a una necesidad diferente.

Una consulta pública sirve para recoger opiniones sobre una propuesta ya formulada; un proceso de innovación abierta busca soluciones creativas a un problema; el monitoreo cívico

permite que la ciudadanía verifique la ejecución de políticas y servicios; y un proceso deliberativo pretende que un grupo representativo de personas examine a fondo una cuestión compleja y formule recomendaciones. El primer error que debe evitar un municipio es elegir la herramienta antes de haber definido el propósito.

Las mismas directrices proponen una secuencia de diez pasos para diseñar, implementar y evaluar un proceso participativo: identificar el problema que se quiere resolver y el momento adecuado para la participación; definir los objetivos y resultados esperados; identificar a las personas que deben involucrarse y reclutar a los participantes; elegir el método; elegir las herramientas digitales adecuadas; comunicar el proceso; implementarlo; utilizar los aportes ciudadanos y ofrecer retroalimentación; evaluar el proceso; y fomentar una cultura de participación (OCDE, 2022b).

Dos aspectos de esta secuencia resultan especialmente relevantes para el Municipio 5.0. El primero es que la selección de las herramientas digitales aparece como un paso posterior a la elección del método, lo que subraya que la tecnología debe estar al servicio del diseño participativo y no a la inversa. El segundo es que la OCDE recomienda considerar las brechas digitales, prever los recursos técnicos, humanos y financieros necesarios, preferir herramientas transparentes y responsables y, cuando sea posible, combinar los medios digitales con métodos presenciales (OCDE, 2022b).

Desde esta perspectiva, entre las herramientas digitales disponibles, las plataformas de participación de código abierto han adquirido un lugar destacado. La más conocida es Decidim, desarrollada originalmente por el Ayuntamiento de Barcelona y adoptada luego por numerosos gobiernos locales y regionales de distintos países. Este tipo de plataformas permite gestionar en un mismo entorno propuestas ciudadanas, debates, encuentros presenciales, consultas, presupuestos participativos y el seguimiento de los compromisos adoptados.

En este sentido, Correia (2026) sostiene, a partir de un estudio de caso de Decidim, que su arquitectura institucional, su modelo de gobernanza comunitaria y sus funcionalidades incorporan valores propios de la democracia deliberativa, como la inclusión, la publicidad, la argumentación, la transparencia y la trazabilidad, y concluye que tratar las infraestructuras digitales de participación como bienes públicos es una prioridad democrática que exige compromiso institucional duradero.

El mismo autor reconoce, no obstante, que su análisis se basa en documentación y no en datos de uso, por lo que no permite extraer conclusiones sobre los efectos de la plataforma en el comportamiento político o en las políticas.

La evidencia empírica sobre la sostenibilidad de estos procesos ofrece una lección importante. En un estudio sobre noventa municipios catalanes que utilizaron Decidim entre 2016 y 2025 para desarrollar presupuestos participativos, Peiruza-Parga, Balcells, Borge y Padró-Solanet (2026) observaron que muchos programas no lograban mantenerse más allá de su adopción inicial. Sus resultados indican que el cambio del partido gobernante aumentaba la probabilidad de abandono, mientras que la existencia de experiencia participativa previa, de un marco normativo sobre participación y de una cultura participativa local fuerte favorecía su continuidad. La conclusión es clara: la tecnología facilita la participación, pero no la sostiene por sí sola.

Lo que garantiza su permanencia es la institucionalización. Junto a las plataformas de participación abierta, en las que interviene quien desea hacerlo, se ha extendido en los últimos años un tipo distinto de mecanismo: los procesos deliberativos representativos. En ellos, un grupo de personas seleccionadas por sorteo, de modo que refleje la diversidad de la población, se reúne durante un período determinado para informarse, escuchar a especialistas y actores interesados, deliberar y formular recomendaciones a las autoridades.

La OCDE, en un documento de política publicado en 2021, identificó ocho modelos para institucionalizar este tipo de deliberación (OCDE, 2021a). Entre ellos figuran los consejos ciudadanos permanentes que definen la agenda de paneles temporales, como el de la Comunidad Germanófona de Bélgica; los comités mixtos que combinan legisladores y residentes sorteados, como los del Parlamento de Bruselas; los paneles consultivos permanentes, como el de planificación urbana de Toronto; y los procesos deliberativos secuenciados a lo largo del ciclo de las políticas, como la Asamblea Ciudadana Itinerante de Bogotá, impulsada en 2020 por el Concejo de la ciudad a través de su laboratorio de innovación (OCDE, 2021a).

El caso de Bogotá es particularmente relevante para la región, porque demuestra que los mecanismos deliberativos pueden adaptarse a ciudades latinoamericanas con desigualdades sociales marcadas. Su diseño en capítulos sucesivos, con grupos distintos de personas sorteadas para abordar diferentes etapas de una política —la definición de objetivos, la formulación de

recomendaciones y la evaluación—, resulta adecuado para cuestiones de largo plazo o de alta incertidumbre (OCDE, 2021a).

El mismo documento recoge también la experiencia del estado australiano de Victoria, cuya ley de gobierno local de 2020 obliga a los municipios a utilizar procesos deliberativos para elaborar sus principales instrumentos estratégicos, sujetos a estándares como un alcance claro, el acceso a la información, la representatividad, la incidencia y la transparencia (OCDE, 2021a). Esta última experiencia ilustra una vía de institucionalización que podría inspirar reformas en la región: vincular la deliberación a instrumentos de planificación que el municipio ya está obligado a elaborar.

De forma complementaria, los medios digitales pueden fortalecer los procesos deliberativos de varias maneras: facilitando el sorteo y la convocatoria de participantes, poniendo a su disposición la información técnica de manera accesible, permitiendo sesiones híbridas para quienes no pueden desplazarse, y publicando de manera abierta las recomendaciones y las respuestas de las autoridades. Sin embargo, la OCDE advierte que las plataformas en línea suelen asociarse más a la expresión de opiniones que a la deliberación propiamente dicha (OCDE, 2021a). Deliberar implica escuchar argumentos diversos, ponderar evidencias y modificar las propias posiciones, algo que las dinámicas de las redes sociales y de muchas plataformas digitales no favorecen. Por ello, la participación digital debe diseñarse cuidadosamente para promover el intercambio razonado y no solo la agregación de preferencias.

En el contexto ecuatoriano, las bases para avanzar en esta dirección existen. El país ocupó el puesto 21 entre 193 Estados en el índice de participación electrónica de la Encuesta de Gobierno Electrónico de las Naciones Unidas de 2024 (Naciones Unidas, 2024), y la normativa obliga a cada gobierno autónomo descentralizado a conformar un sistema de participación ciudadana (Asamblea Nacional del Ecuador, 2010, art. 304).

Sin embargo, el índice de participación electrónica mide sobre todo la disponibilidad de herramientas en el nivel nacional, y el diagnóstico de madurez de gobierno abierto aplicado a los 221 municipios del país mostró niveles mayoritariamente bajos o muy bajos (IRM, 2025). La brecha entre las herramientas nacionales y las prácticas locales es, por tanto, uno de los principales desafíos que el Municipio 5.0 debe abordar.

Vinculado con lo anterior, la evidencia reunida permite reconocer algunas condiciones que hacen que la participación digital y la deliberación incidan de verdad en la gestión municipal. En primer lugar, se encuentra la claridad del propósito y del alcance: las personas deben saber qué se decide, qué margen tienen para influir y qué se hará con sus aportes. En segundo lugar, aparece la inclusión, que exige combinar canales digitales y presenciales, ofrecer acompañamiento a quienes tienen menos competencias digitales y, en los procesos deliberativos, garantizar la representatividad mediante el sorteo. En tercer término, figura la calidad de la información, ya que no se puede deliberar sin datos comprensibles sobre el problema y las alternativas.

En cuarto lugar, está la retroalimentación, mediante la cual el municipio explica qué propuestas se adoptaron y por qué otras no. Por último, cuenta la institucionalización, que, como muestran Peiruza-Parga et al. (2026), es la principal garantía de que los procesos sobrevivan a los cambios de gobierno.

Los detalles de algunos de los modelos documentados por la OCDE ilustran la variedad de diseños posibles. En la Comunidad Germanófona de Bélgica funciona un consejo ciudadano permanente de veinticuatro personas sorteadas, que se renueva por tercios cada seis meses y que define la agenda de hasta tres paneles ciudadanos al año, integrados por entre veinticinco y cincuenta participantes; el primero de esos paneles, dedicado a las condiciones de trabajo del personal sanitario, vio aprobadas ocho de sus catorce recomendaciones.

En Bruselas, las comisiones deliberativas mixtas reúnen a quince parlamentarios con cuarenta y cinco residentes sorteados, pueden activarse a solicitud de al menos mil residentes y obligan al parlamento a responder en un plazo de seis meses. En el estado austríaco de Vorarlberg, una petición con mil firmas o más puede exigir la convocatoria de un consejo ciudadano de veintisiete miembros (OCDE, 2021a).

En la práctica, estos ejemplos muestran que la deliberación puede institucionalizarse con reglas claras sobre quién participa, cómo se activa el proceso y qué obligaciones asume la autoridad frente a las recomendaciones. Para los municipios latinoamericanos, el aprendizaje no consiste en copiar estos diseños, sino en adaptar sus principios a la normativa y a la cultura política de cada país.

Para el caso ecuatoriano, el sistema de participación que cada gobierno autónomo descentralizado debe conformar (Asamblea Nacional del Ecuador, 2010, art. 304) podría

incorporar, mediante ordenanza, mecanismos deliberativos con selección aleatoria de participantes, plazos de respuesta obligatorios y publicación de las recomendaciones y de su seguimiento.

La participación digital y los dispositivos deliberativos multiplican las vías por las que la ciudadanía puede influir en las decisiones municipales, aunque su valor real lo determina el diseño institucional que los respalda. Lo digital permite llegar a más personas, dejar constancia de cada paso y hacer verificables los procesos; la deliberación aporta el juicio ciudadano informado a las decisiones más complejas. Ambas requieren un propósito claro, apertura a todos los sectores, información de calidad, respuesta oportuna a lo aportado y continuidad en el tiempo.

Figura 3.2

Participación ciudadana digital y nuevos mecanismos de deliberación pública



Fuente: Elaboración autores

3.3 Presupuesto participativo inteligente y gestión colaborativa del territorio

El presupuesto participativo es probablemente la innovación democrática latinoamericana de mayor difusión internacional. Desde sus primeras experiencias en ciudades brasileñas a fines de los años ochenta, se extendió a miles de gobiernos locales de distintos continentes como un mecanismo mediante el cual la ciudadanía decide, o influye de manera directa, en el destino de una parte de los recursos públicos. Su trayectoria, sin embargo, no ha sido lineal: junto a experiencias exitosas y duraderas, se han registrado procesos que se debilitaron, se volvieron rutinarios o fueron abandonados.

La incorporación de tecnologías digitales abre la posibilidad de un presupuesto participativo más inclusivo, transparente y vinculado a la información territorial, que en este libro se denomina presupuesto participativo inteligente. Sus fundamentos, lo que se sabe acerca de sus condiciones de éxito y su relación con formas más amplias de gestión colaborativa del territorio son los ejes de la reflexión que sigue.

En concordancia con ello, la literatura académica sobre el presupuesto participativo es abundante, pero durante mucho tiempo estuvo poco sistematizada. Al respecto, Bartocci, Grossi, Mauro y Ebdon (2023) revisaron 139 artículos publicados entre 1989 y 2019 y propusieron un modelo conceptual que distingue los problemas propios de cada fase del proceso y destaca el papel que desempeñan tanto los actores políticos como los directivos públicos.

Su revisión subraya que el presupuesto participativo no es un procedimiento único, sino una familia de diseños que varían según el monto de recursos sometido a decisión, el grado de vinculación de los resultados, las reglas de participación y los mecanismos de seguimiento, y sugiere que las herramientas tecnológicas pueden contribuir a movilizar la participación. Esta diversidad explica por qué los resultados de unas experiencias no pueden trasladarse automáticamente a otras.

La evidencia sobre el declive del presupuesto participativo en su país de origen ofrece una lección especialmente útil para los municipios latinoamericanos. En esa dirección, Bezerra y Junqueira (2022), a partir de datos de panel de municipios brasileños entre 1996 y 2016, sostienen que la adopción y la continuidad de estos procesos estuvieron estrechamente correlacionadas con los niveles de presupuesto e inversión local, y que los cambios graduales en las reglas fiscales, al reducir la capacidad de inversión y aumentar la rigidez presupuestaria, debilitaron el instrumento y desalentaron su adopción.

La conclusión es relevante: un presupuesto participativo sin recursos reales para decidir pierde sentido para la ciudadanía. Si las personas participan, priorizan proyectos y luego constatan que no se ejecutan por falta de fondos, la frustración resultante puede erosionar la confianza más que la ausencia de participación. A ello se suma que la experiencia ecuatoriana confirma la importancia de esta brecha entre el diseño formal y la vivencia ciudadana.

En un estudio sobre el presupuesto participativo del cantón Portoviejo durante 2023, Bazurto y Saltos (2024) encontraron que la mayoría de los presidentes de comités barriales y de juntas

parroquiales rurales consultados consideraba que la ciudadanía había tenido pocas oportunidades de intervenir en las reuniones presupuestarias, que sus propuestas rara vez se incorporaban al presupuesto final y que la información presupuestaria resultaba difícil de acceder y de comprender.

Los concejales, en cambio, ofrecían una valoración más favorable, y la dirección financiera municipal describía el proceso como bien integrado. Los autores identificaron una asociación positiva entre el presupuesto participativo y la percepción sobre la gestión municipal, aunque advirtieron que su muestra era pequeña y que la relación encontrada no implica causalidad. Más allá de sus límites, el estudio pone de relieve una distancia frecuente entre la percepción institucional del proceso y la experiencia de los actores comunitarios.

El marco normativo ecuatoriano reconoce la participación ciudadana como un componente obligatorio de la gestión local. Cada gobierno autónomo descentralizado debe conformar un sistema de participación ciudadana regulado mediante su propio acto normativo (Asamblea Nacional del Ecuador, 2010, art. 304), y la Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública de 2023 exige publicar en los portales institucionales, entre otros contenidos, la información presupuestaria, y hacerlo en formato de datos abiertos (Asamblea Nacional del Ecuador, 2023b, art. 19). Estas disposiciones ofrecen una base para que el presupuesto participativo se apoye en información pública accesible, condición indispensable para que la ciudadanía delibere sobre prioridades con conocimiento de causa.

Asimismo, el presupuesto participativo inteligente puede definirse como aquel que utiliza tecnologías digitales y datos territoriales para fortalecer cada una de las fases del proceso. En la fase de diagnóstico, los sistemas de información geográfica y los datos abiertos permiten mostrar a la ciudadanía, de manera visual y comprensible, las necesidades del territorio: déficits de servicios, zonas de riesgo, equipamientos existentes, indicadores sociales por barrio o parroquia.

En la fase de formulación, las plataformas digitales facilitan la presentación de propuestas por parte de cualquier persona, su georreferenciación y su agrupación cuando son similares. En la fase de evaluación técnica, los equipos municipales pueden publicar de manera transparente los criterios y resultados de la revisión de viabilidad. En la fase de votación, los canales digitales amplían el número de participantes, siempre que se combinen con puntos presenciales y mecanismos de verificación de identidad que garanticen la integridad del proceso. Y en la

fase de ejecución y seguimiento, los tableros públicos permiten conocer el estado de avance de cada proyecto aprobado, su presupuesto y sus responsables.

La experiencia de los municipios catalanes que utilizaron la plataforma Decidim para gestionar sus presupuestos participativos muestra, sin embargo, que la tecnología no resuelve por sí sola el problema de la continuidad. Sobre este punto, Peiruza-Parga et al. (2026) observaron que muchos de esos programas no sobrevivieron a su adopción inicial y que su abandono era más probable tras un cambio del partido gobernante, mientras que la experiencia participativa previa, la existencia de normas específicas y una cultura participativa local favorecían su permanencia.

En el contexto ecuatoriano, en el que los cambios de administración municipal suelen implicar una renovación profunda de equipos y prioridades, esta evidencia refuerza la necesidad de institucionalizar el presupuesto participativo mediante ordenanzas, de vincularlo con el plan de desarrollo y ordenamiento territorial y de dotarlo de un porcentaje mínimo y previsible de recursos. Además, la lógica del presupuesto participativo puede extenderse hacia una gestión colaborativa del territorio más amplia.

Las directrices de la OCDE incluyen entre los métodos de participación la ciencia ciudadana y el monitoreo cívico (OCDE, 2022b), dos prácticas especialmente pertinentes para la escala local. La ciencia ciudadana permite que las personas contribuyan a generar datos sobre su entorno —calidad del aire o del agua, biodiversidad, ruido, estado de las vías, ocurrencia de deslizamientos o inundaciones— mediante dispositivos sencillos o aplicaciones móviles, complementando la información que produce el municipio. El monitoreo cívico, por su parte, permite que la ciudadanía verifique el avance de las obras, la calidad de los servicios y el cumplimiento de los compromisos. Ambas prácticas convierten a las personas en coproductoras de información territorial, en línea con la perspectiva de la cocreación del valor público (Ansell y Torfing, 2021; Osborne, 2021).

La revisión de Pauluzzo et al. (2024) sobre el papel de las tecnologías digitales en la coproducción y la cocreación en el sector público reconoce que estas herramientas están modificando la forma en que las personas participan en la creación de valor, pero insiste en la necesidad de atender a los riesgos que conlleva la tecnología y de considerar el ciclo completo del servicio. En la práctica municipal, esos riesgos incluyen la posibilidad de trasladar a la

ciudadanía tareas que corresponden a la administración o de excluir a quienes no pueden utilizar las herramientas digitales.

La gestión colaborativa del territorio debe, por tanto, diseñarse de modo que la participación sea voluntaria, que los aportes ciudadanos tengan efectos visibles y que el municipio conserve su responsabilidad sobre la calidad y la cobertura de los servicios. En esta misma línea, con base en lo expuesto, un modelo de presupuesto participativo inteligente adaptado a los municipios ecuatorianos y de la región tendría que contemplar varios elementos. En primer lugar, figura la asignación de recursos reales y previsibles, porque, como muestran Bezerra y Junqueira (2022), sin capacidad de inversión el instrumento pierde sentido.

En segundo lugar, aparece la información territorial abierta y comprensible, que permita deliberar sobre necesidades reales y no solo sobre demandas de grupos organizados. En tercer término, está la combinación de canales digitales y presenciales, con especial atención a las parroquias rurales y a los grupos con menor acceso a la tecnología. En cuarto lugar, se ubica la transparencia en la evaluación técnica y en la ejecución, mediante tableros públicos que permitan el seguimiento ciudadano. En quinto lugar, se encuentra la institucionalización normativa, que proteja el proceso frente a los cambios de gobierno (Peiruza-Parga et al., 2026). Finalmente, se requiere una evaluación periódica, que incorpore la percepción de los actores comunitarios y no solo la de las autoridades, para evitar la brecha de valoraciones que documentan Bazurto y Saltos (2024).

El componente digital del presupuesto participativo debe pensarse, además, a la luz de las brechas de acceso examinadas en este libro. Si en 2024 alrededor de un tercio de los hogares ecuatorianos no disponía de conexión a internet (INEC, 2024c) y, en el plano mundial, solo el 48 % de la población rural utilizaba la red frente al 83 % de la urbana (UIT, 2024), un proceso que dependa exclusivamente de la votación en línea tenderá a sobrerrepresentar a los barrios urbanos y a los grupos con mayor acceso tecnológico.

Las experiencias más inclusivas combinan la votación digital con mesas presenciales en parroquias rurales, mercados y centros comunitarios, y con personal que acompaña a quienes desean participar pero no pueden hacerlo por sí mismos. De igual manera, otro elemento que merece atención es la transparencia de la fase técnica. Entre la presentación de las propuestas ciudadanas y la votación suele mediar una evaluación de viabilidad a cargo de los equipos municipales, que determina qué iniciativas pasan a la siguiente etapa.

Cuando esa evaluación es opaca, la ciudadanía puede percibir que sus propuestas fueron descartadas de manera arbitraria. Publicar los criterios utilizados, las razones de cada decisión y la posibilidad de solicitar una revisión fortalece la legitimidad del proceso. La revisión de Bartocci et al. (2023) subraya precisamente el papel de los directivos públicos en cada fase del presupuesto participativo, lo que convierte su actuación técnica en un factor decisivo para la confianza en el mecanismo.

Figura 3.3

Presupuesto participativo inteligente y gestión colaborativa del territorio



Fuente: Elaboración autores

3.4 Identidad digital, inclusión tecnológica y acceso equitativo a los servicios públicos

Un municipio puede disponer de las plataformas más avanzadas, de servicios en línea disponibles a toda hora y de sistemas de participación digital bien diseñados, pero si una parte de su población no puede identificarse en línea, no tiene conexión, carece de un dispositivo adecuado o no sabe utilizarlo, esas herramientas se convierten en un nuevo factor de desigualdad. La transformación digital de los gobiernos locales plantea, por ello, una pregunta de justicia: quién se beneficia de ella y quién queda excluido.

Dos condiciones resultan decisivas para un acceso equitativo a los servicios digitales —la identidad digital y la inclusión tecnológica—, y ambas obligan a los municipios a diseñar estrategias para que nadie quede rezagado. Por otra parte, la identidad es la puerta de entrada a los derechos y a los servicios. Sin un documento que acredite quién es una persona, resulta difícil acceder a la salud, la educación, la protección social, los servicios financieros o la participación política.

La Iniciativa de Identificación para el Desarrollo del Banco Mundial estimó a fines de 2022 que alrededor de 850 millones de personas en el mundo carecían de una identificación oficial,

concentradas principalmente en economías de ingresos bajos y medianos bajos de África subsahariana y Asia meridional, y que más de la mitad de ellas eran niñas y niños cuyo nacimiento no había sido registrado (Clark et al., 2022).

El mismo análisis señala que, en los países de ingresos bajos, las mujeres, las personas jóvenes, quienes tienen menor escolaridad, quienes pertenecen a los hogares más pobres y quienes viven en zonas rurales tienen menos probabilidades de contar con un documento, y que los requisitos documentales, la distancia a los puntos de registro y los costos figuran entre las principales barreras (Clark et al., 2022). Aunque América Latina presenta en general niveles de registro más altos, estas barreras persisten en territorios rurales, amazónicos y fronterizos, y entre poblaciones en situación de movilidad humana.

La identidad digital añade una dimensión nueva: la posibilidad de que las personas acrediten quiénes son en entornos en línea de manera segura y confiable. Sin ella, los servicios digitales deben recurrir a procedimientos de verificación costosos, poco seguros o que obligan a acudir presencialmente, lo que anula buena parte de sus ventajas.

El Banco Mundial, en sus principios de identificación para el desarrollo sostenible actualizados en 2021, organiza las condiciones de un sistema de identificación adecuado en torno a tres pilares: la inclusión, que exige cobertura universal y la eliminación de barreras de acceso; el diseño, que demanda sistemas robustos, seguros, interoperables y sostenibles; y la gobernanza, que requiere marcos jurídicos que protejan la privacidad, instituciones responsables y mecanismos de reclamación (Banco Mundial, 2021b).

Estos principios advierten que la identidad digital puede ampliar el acceso, pero también crear nuevas formas de exclusión o de vigilancia si no se diseña con salvaguardas. Paralelamente, en el Ecuador, la identidad digital ha dado un paso significativo en los últimos años. La Dirección General de Registro Civil, Identificación y Cedulación dispuso en octubre de 2024 el inicio de la fase de producción de la cédula digital a través de la plataforma Gob.EC, de manera gratuita, para los ciudadanos mayores de dieciocho años y los extranjeros cedulados con documento vigente (Dirección General de Registro Civil, Identificación y Cedulación [DIGERCIC], 2024).

La resolución reconoce a este documento la misma validez jurídica que la cédula física para todos los actos públicos y privados, establece que las instituciones públicas que requieran la cédula deben aceptar su versión digital, prevé su verificación mediante código QR y contempla

distintos mecanismos para validar la identidad del usuario, entre ellos un video pregrabado, la atención presencial o la firma electrónica (DIGERCIC, 2024).

En el plano municipal, este avance tiene consecuencias prácticas: abre la posibilidad de que los trámites municipales en línea se apoyen en una identidad digital oficial y reconocida, en lugar de desarrollar mecanismos de autenticación propios, en coherencia con la lógica de infraestructura pública digital compartida examinada en el capítulo anterior (PNUD, 2023a).

A la vez, la propia resolución pone de relieve las condiciones de acceso que la identidad digital exige: un correo electrónico personal, un teléfono inteligente o una tableta de uso exclusivo y el registro en la plataforma con consentimiento expreso (DIGERCIC, 2024). Estas condiciones, razonables desde el punto de vista de la seguridad, son precisamente las que una parte de la población no puede cumplir. Aquí la identidad digital se encuentra con el segundo tema de este apartado: la inclusión tecnológica.

Sobre esta base, la brecha digital tiene varias capas. En primer lugar, se encuentra el acceso a la conectividad. En el plano mundial, la Unión Internacional de Telecomunicaciones estimó que en 2024 alrededor de 5.500 millones de personas utilizaban internet, equivalentes al 68 % de la población, mientras que unos 2.600 millones permanecían desconectadas; el 83 % de la población urbana estaba en línea, frente al 48 % de la población rural, y la proporción de hombres que usaban internet superaba a la de mujeres (Unión Internacional de Telecomunicaciones [UIT], 2024).

En el país, los datos oficiales muestran avances relevantes: entre 2022 y 2024, el porcentaje de personas que utilizan internet pasó de 69,7 % a 77,2 % y el de hogares con acceso a internet de 60,4 % a 66,0 % (INEC, 2024c). Estas cifras implican, sin embargo, que alrededor de un tercio de los hogares ecuatorianos todavía no dispone de conexión, una proporción que en muchos cantones rurales es considerablemente mayor.

La segunda capa es la de los dispositivos y su calidad. Disponer de un teléfono básico no equivale a poder realizar un trámite complejo, llenar formularios extensos o participar en una sesión deliberativa en línea. En tercer término, figura la de las competencias digitales: la capacidad de utilizar las herramientas con seguridad y autonomía, de evaluar la información y de proteger los propios datos.

En el contexto ecuatoriano, el analfabetismo digital en la población de 15 a 49 años se redujo de 8,2 % a 5,4 % entre 2022 y 2024 (INEC, 2024c), pero este indicador no recoge la situación de las personas mayores, que suelen enfrentar mayores dificultades. La cuarta capa es la de la accesibilidad y la pertinencia: los servicios deben poder ser utilizados por personas con discapacidad, de acuerdo con estándares como las pautas internacionales de accesibilidad para contenidos web (W3C, 2023), y deben estar disponibles en un lenguaje comprensible y, cuando corresponda, en las lenguas de los pueblos y nacionalidades del territorio.

Desde esta perspectiva, las Naciones Unidas, en su Encuesta de Gobierno Electrónico de 2024, insisten en que la transformación digital del sector público solo contribuye al desarrollo sostenible si se orienta a no dejar a nadie atrás, lo que exige prestar atención específica a los grupos en situación de vulnerabilidad (Naciones Unidas, 2024). Con un enfoque afín, ONU-Hábitat (2021) recomienda que las estrategias digitales de las ciudades se diseñen explícitamente para reducir las desigualdades, y no para ampliarlas.

Con estos antecedentes puede trazarse una estrategia municipal de acceso equitativo a los servicios públicos integrada por varios componentes. Ante todo, se encuentra el principio de omnicanalidad, según el cual todo servicio digital debe contar con alternativas presenciales y telefónicas equivalentes, de modo que nadie quede excluido por no poder usar la tecnología.

Le sigue la asistencia digital, mediante puntos de atención en los que personal municipal o voluntario acompañe a las personas en la realización de trámites en línea, en la obtención de su identidad digital y en el uso de los servicios. Se añade la conectividad comunitaria, a través de espacios públicos con acceso gratuito a internet en parroquias, barrios y equipamientos municipales como bibliotecas, mercados o centros comunitarios. Aparece luego la formación en competencias digitales, articulada con instituciones educativas y organizaciones sociales, y orientada a los grupos con mayores dificultades. Se suma el diseño accesible y en lenguaje claro de todos los portales, formularios y aplicaciones. El último componente es la medición de la inclusión, que permita conocer quién utiliza y quién no los servicios digitales y ajustar las estrategias en consecuencia.

De forma complementaria, la protección de los datos personales es una condición transversal de esta estrategia. La identidad digital y los servicios en línea implican el tratamiento de información sensible, y la confianza de la ciudadanía en estos sistemas depende de la seguridad con que se gestione. La Ley Orgánica de Protección de Datos Personales establece las

obligaciones de los responsables del tratamiento, incluidos los gobiernos autónomos descentralizados (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021b), y los principios del Banco Mundial subrayan que la privacidad y los mecanismos de reclamación son elementos de diseño, no complementos opcionales (Banco Mundial, 2021b). Un municipio que promueve el uso de la identidad digital debe garantizar, al mismo tiempo, que la información de las personas se utilice solo para los fines previstos y que existan canales para corregir errores y presentar reclamos.

Las cifras internacionales permiten precisar el perfil de quienes quedan fuera. De los cerca de 2.600 millones de personas que no utilizaban internet en 2024, unos 1.800 millones vivían en zonas rurales, y la proporción de hombres conectados (70 %) seguía superando a la de mujeres (65 %) (UIT, 2024).

En materia de identificación, el análisis del Banco Mundial señala que alrededor de una de cada tres personas adultas sin documento de identidad en países de ingresos bajos declaró dificultades para acceder a servicios financieros, recibir apoyo gubernamental, postular a un empleo o votar, y que cerca del 40 % tuvo problemas para obtener una tarjeta SIM o un servicio de telefonía móvil (Clark et al., 2022). La identidad y la conectividad, en suma, se refuerzan mutuamente: quien carece de una suele tener más dificultades para acceder a la otra. Vinculado con lo anterior, para los cantones del país, estas constataciones sugieren estrategias focalizadas.

Los puntos de atención municipal en parroquias rurales pueden convertirse en espacios de acompañamiento para obtener la cédula digital, registrarse en la plataforma de servicios del Estado y aprender a realizar trámites en línea. Las bibliotecas, los infocentros y los centros comunitarios pueden ofrecer conectividad y dispositivos de uso compartido. Y los programas de formación pueden dirigirse prioritariamente a mujeres, personas mayores y habitantes de zonas rurales, que concentran las mayores brechas. La inclusión digital, entendida de este modo, deja de ser un programa aislado y se convierte en una política transversal de acceso a derechos.

La identidad digital y la inclusión tecnológica deciden, en buena medida, si el Municipio 5.0 abre o estrecha la puerta de acceso a los servicios públicos. El Ecuador ha dado pasos importantes en ambos frentes, con la cédula digital en producción y con una mejora sostenida en el uso de internet y en las competencias digitales, pero siguen abiertas brechas entre territorios, generaciones y niveles de ingreso. Por su proximidad con la población, los gobiernos locales están mejor situados que nadie para detectarlas y atenderlas, siempre que

acompañen la innovación digital con canales alternativos, asistencia personalizada, conectividad comunitaria y diseño accesible.

Figura 3.4

Identidad digital, inclusión tecnológica y acceso equitativo a los servicios públicos



Fuente: Elaboración autores

3.5 Comunicación pública digital y ecosistemas de interacción con la ciudadanía

La relación entre el municipio y la ciudadanía está mediada, en buena medida, por la comunicación. Las personas conocen los servicios, los horarios, las obras, las emergencias, las convocatorias y las decisiones de su gobierno local a través de los mensajes que este emite y de los canales por los que los difunde.

En el entorno digital, esa comunicación ha cambiado de manera profunda: los portales institucionales, las redes sociales, la mensajería instantánea, las aplicaciones móviles y los asistentes conversacionales han multiplicado los puntos de contacto, han acelerado los tiempos de respuesta y han convertido la comunicación en un proceso bidireccional y continuo. Al mismo tiempo, el ecosistema informativo se ha vuelto más fragmentado, más polarizado y expuesto a la desinformación.

En este contexto, la comunicación pública digital merece ser tratada como una función estratégica y pensada como un ecosistema de interacción con la ciudadanía. Conviene empezar por precisar qué se entiende por comunicación pública. La OCDE, en su informe sobre la comunicación pública publicado en 2021, la define como la función gubernamental de informar, escuchar y responder a la ciudadanía al servicio del bien común, y la distingue expresamente de la comunicación política, que se refiere al debate partidario, a las elecciones y a la promoción de autoridades o partidos (OCDE, 2021c). Esta distinción tiene una relevancia

especial en la escala municipal, donde la frontera entre la información institucional y la promoción de la figura de la autoridad suele ser difusa. Un municipio que utiliza sus canales oficiales para la propaganda personal erosiona su credibilidad y, con ella, la eficacia de su comunicación en los momentos en que más se necesita, como las emergencias.

El mismo informe ofrece un diagnóstico útil de las debilidades de esta función en los gobiernos. A partir de una encuesta a centros de gobierno y ministerios de salud, la OCDE constató que una proporción importante de las instituciones no contaba con una estrategia de comunicación reciente, que la falta de personal capacitado figuraba entre los principales desafíos para la gran mayoría, que la investigación sobre las audiencias se realizaba con frecuencia de manera esporádica y que la evaluación se concentraba en los productos, como el alcance o la cobertura, y no en los resultados, como los cambios en el uso de los servicios o en la participación (OCDE, 2021c).

El informe observó, además, que las herramientas digitales se utilizaban sobre todo para difundir información y no para dialogar con la ciudadanía, y recomendó profesionalizar la función, basarla en evidencia, utilizar las tecnologías de manera responsable e inclusiva y vincularla con los principios de gobierno abierto (OCDE, 2021c). Aunque el estudio se centra en el nivel nacional, sus hallazgos describen con precisión problemas frecuentes en la comunicación municipal.

En concordancia con ello, la comunicación pública digital no es solo un instrumento de difusión, sino también un factor de confianza. En este sentido, Torres, Augusto y Rodrigues (2023), en un estudio con 333 ciudadanos sobre la interacción con las actividades de su municipio en Facebook, encontraron que la comunicación directa a través de las redes sociales aumentaba la implicación de las personas en los asuntos sociales y su identificación con el gobierno local, y que estos dos factores mediaban el efecto positivo de esa interacción sobre la confianza. La implicación práctica es que la comunicación municipal genera confianza cuando no se limita a informar, sino que involucra a la ciudadanía en los asuntos comunes y fortalece el sentido de pertenencia a la comunidad local.

El entorno digital presenta, sin embargo, un desafío creciente: la desinformación. La encuesta de la OCDE sobre los determinantes de la confianza examinó por primera vez en su edición de 2024 la relación entre los contenidos polarizadores, la desinformación y la confianza en las instituciones públicas (OCDE, 2024d). En un informe del mismo año, la OCDE propuso un

marco de acción para fortalecer la integridad de la información que se organiza en tres dimensiones: mejorar la transparencia, la rendición de cuentas y la pluralidad de las fuentes de información; fortalecer la resiliencia de la sociedad frente a la desinformación; y adecuar la gobernanza y las instituciones públicas para proteger la integridad del espacio informativo (OCDE, 2024b).

En diciembre de 2024, los países miembros adoptaron una recomendación sobre integridad de la información, presentada como el primer instrumento internacional de derecho blando en la materia, que incluye la alfabetización mediática, informacional y en inteligencia artificial, e insiste en que las intervenciones gubernamentales deben ser legales, justificadas, proporcionadas y respetuosas de los derechos humanos para no derivar en un control excesivo de la información (OCDE, 2024f). A ello se suma que para los municipios, la desinformación adopta formas concretas: rumores sobre cortes de servicios, información falsa durante emergencias, contenidos engañosos sobre obras o tributos, suplantación de cuentas oficiales para cometer fraudes.

La respuesta municipal no puede consistir en controlar el discurso público, lo que sería contrario a los derechos fundamentales y a los propios principios de la OCDE, sino en ofrecer información oficial oportuna, verificable y comprensible, mantener canales oficiales claramente identificados, responder con rapidez a los rumores que afectan a la población y colaborar con medios locales, organizaciones sociales e instituciones educativas en la alfabetización mediática. La credibilidad acumulada en tiempos normales es el principal recurso con el que cuenta un municipio cuando la desinformación aparece en una crisis.

Vista en conjunto, la comunicación del Municipio 5.0 puede pensarse como un ecosistema de interacción con la ciudadanía, más que como un conjunto de canales aislados. Ese ecosistema incluye, en primer lugar, los canales de información, como el portal institucional, los datos abiertos y las publicaciones oficiales, que deben ofrecer información completa, actualizada y en lenguaje claro.

En segundo lugar, incluye los canales de conversación, como las redes sociales, la mensajería instantánea y los asistentes conversacionales, que permiten resolver consultas, recibir reportes y dialogar con las personas. En tercer lugar, incorpora los canales de atención y servicio, como las ventanillas presenciales, las líneas telefónicas y las plataformas de trámites en línea, que deben ofrecer experiencias coherentes entre sí. En cuarto lugar, comprende los canales de

participación, como las plataformas deliberativas y de presupuesto participativo examinadas en los apartados anteriores. Y, en quinto lugar, abarca los canales de alerta, que permiten informar de manera inmediata a la población en situaciones de emergencia.

Asimismo, la clave de un ecosistema de este tipo es la integración. Una persona que reporta un problema a través de las redes sociales debería recibir un número de seguimiento, poder consultar el estado de su reporte en el portal y recibir una notificación cuando se resuelva, sin tener que repetir su caso en cada canal. Esto exige que los canales de comunicación estén conectados con los sistemas internos de gestión de casos y con las plataformas interoperables examinadas en el capítulo anterior.

Exige también protocolos de respuesta con tiempos definidos, criterios de derivación entre dependencias y un registro de las interacciones que permita analizar los problemas más frecuentes y mejorar los servicios. La comunicación, así entendida, se convierte en una fuente de información para la gestión.

La incorporación de herramientas de inteligencia artificial en la comunicación municipal, como los asistentes conversacionales que responden consultas o los sistemas que clasifican automáticamente los reportes ciudadanos, puede mejorar la capacidad de respuesta, pero plantea exigencias específicas. Las personas deben saber cuándo interactúan con un sistema automatizado, deben poder acceder a una persona cuando lo necesiten y deben tener la seguridad de que sus datos se tratan conforme a la ley (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021b; SPDP, 2026).

La recomendación de la OCDE sobre integridad de la información también presta atención a los desafíos que la inteligencia artificial plantea para el espacio informativo (OCDE, 2024f), lo que obliga a los municipios a verificar con especial cuidado la exactitud de los contenidos que estas herramientas generan. Además, para fortalecer la comunicación pública digital en la escala municipal, es posible identificar algunas orientaciones.

En primer lugar, se trata de separar la comunicación institucional de la promoción política, mediante lineamientos internos que orienten los mensajes hacia la información de interés público (OCDE, 2021c). En segundo término, se trata de profesionalizar la función con personal capacitado en comunicación digital, análisis de audiencias, lenguaje claro y gestión de crisis.

A ello se suma la necesidad de pasar de la difusión al diálogo, aprovechando las posibilidades interactivas de los canales digitales para escuchar y responder (Torres et al., 2023). Asimismo, se requiere medir los resultados y no solo los productos, evaluando si la comunicación contribuye a que las personas utilicen mejor los servicios y participen más. Por último, corresponde prepararse para la desinformación, con protocolos de verificación, respuesta rápida y colaboración con actores locales (OCDE, 2024b).

Por último, está garantizar la accesibilidad e inclusión de los mensajes, mediante formatos adaptados a personas con discapacidad, lenguas locales y canales que lleguen a quienes no utilizan internet.

El diagnóstico de la OCDE sobre la comunicación pública ofrece cifras que ayudan a dimensionar las debilidades más frecuentes. El 43 % de los centros de gobierno encuestados no había elaborado un documento estratégico de comunicación en los tres años anteriores; la falta de personal calificado figuraba entre los tres principales desafíos para el 76 % de ellos; y apenas el 42 % evaluaba los cambios en el uso de los servicios, mientras que solo el 16 % medía los efectos de la comunicación sobre la participación ciudadana (OCDE, 2021c).

En materia de desinformación, el 38 % contaba con marcos o guías específicas y el 64 % había designado estructuras o personal para abordarla. En esta misma línea, si estas son las cifras de gobiernos nacionales con mayores recursos, es razonable suponer que la situación de muchos municipios es más precaria.

Por ello, una agenda municipal de comunicación pública podría empezar por pasos sencillos: elaborar una estrategia breve vinculada al plan de desarrollo, definir lineamientos para el uso institucional de las redes sociales, identificar a los públicos prioritarios y sus canales preferidos, establecer un protocolo de respuesta ante rumores y emergencias, y medir periódicamente si los mensajes contribuyen a que las personas conozcan y utilicen los servicios. La profesionalización no requiere grandes equipos, sino claridad de propósito y disciplina en la evaluación.

La comunicación pública digital es, por consiguiente, una función estratégica que va mucho más allá de difundir información. Cuando se gestiona con criterio, consolida la confianza, acerca los servicios, abre conversaciones y protege a la comunidad de la desinformación; cuando se descuida, degenera en propaganda, dispersa la atención y desgasta la credibilidad de la institución. Integrar los canales en un ecosistema coherente permite, además, que cada

conversación con la ciudadanía se convierta en un insumo para mejorar la gestión, y que el municipio aprenda de lo que sus habitantes le dicen todos los días.

Figura 3.5

Comunicación pública digital y ecosistemas de interacción con la ciudadanía



Fuente: Elaboración autores

3.6 Control social, rendición de cuentas y transparencia basada en datos

La rendición de cuentas es uno de los pilares de la legitimidad democrática. Supone que quienes ejercen el poder público informen sobre sus decisiones, las justifiquen ante la ciudadanía y asuman las consecuencias de sus actos. En la escala municipal, donde las decisiones sobre obras, servicios, tributos y uso del suelo afectan de manera directa la vida cotidiana de las personas, esta exigencia adquiere una relevancia particular.

El control social, por su parte, designa la capacidad de la ciudadanía organizada de vigilar la gestión pública, exigir explicaciones y promover correcciones. La transformación digital ofrece la posibilidad de fortalecer ambos procesos mediante una transparencia basada en datos, en la que la información sobre la gestión municipal está disponible de manera continua, estructurada y reutilizable.

El marco ecuatoriano en esta materia, sus limitaciones actuales y las posibilidades que ofrecen los datos para un control social más eficaz ocupan las páginas siguientes. De igual manera, el país ha desarrollado un marco institucional propio en esta materia. La rendición de cuentas de las autoridades y entidades públicas es un proceso obligatorio y anual, cuyo seguimiento corresponde al Consejo de Participación Ciudadana y Control Social, con fundamento en la Constitución, en la ley orgánica de ese organismo, en la ley de participación ciudadana y en su reglamento de rendición de cuentas (Consejo de Participación Ciudadana y Control Social [CPCCS], 2024).

Para los gobiernos autónomos descentralizados, el proceso se organiza en cuatro fases: la planificación y facilitación a través de la asamblea local, entre febrero y marzo; la evaluación de la gestión y la elaboración del informe institucional, en abril; la deliberación pública y evaluación ciudadana del informe, en mayo; y la incorporación de la opinión ciudadana, la retroalimentación y el seguimiento, en junio (CPCCS, 2024). Este diseño reconoce que la rendición de cuentas no se agota en la presentación de un informe, sino que incluye la deliberación con la ciudadanía y el compromiso de incorporar sus aportes.

Los datos de cumplimiento formal muestran una alta tasa de entrega. Según el informe del Consejo sobre el período fiscal 2023, de las 1.730 autoridades de los gobiernos autónomos descentralizados municipales obligadas a presentar su informe de rendición de cuentas, 1.605 lo hicieron, lo que equivale al 92,77 %, mientras que 125 no cumplieron con esa obligación (CPCCS, 2024). Estas cifras indican que el procedimiento está ampliamente instalado en la gestión municipal.

No obstante, la entrega del informe es una condición necesaria pero no suficiente de la rendición de cuentas. Lo que importa, en última instancia, es la calidad de la información presentada, la profundidad de la deliberación ciudadana y la incidencia de esa deliberación en las decisiones posteriores, dimensiones que los indicadores de cumplimiento formal no capturan. Por otra parte, la transparencia activa, entendida como la publicación proactiva de información en los portales institucionales, ofrece un panorama menos alentador.

Al examinar los portales de los 221 gobiernos municipales del país, De la Torre y Núñez (2023) documentaron un deterioro del cumplimiento de las obligaciones de transparencia entre 2018 y 2020, y el diagnóstico de madurez de gobierno abierto aplicado a esos mismos municipios en el marco del Segundo Plan de Acción de Gobierno Abierto arrojó un promedio nacional de 24,90 %, con la mayoría de los gobiernos locales en las categorías baja o muy baja (IRM, 2025). La coexistencia de una alta tasa de entrega de informes de rendición de cuentas y de una transparencia activa débil sugiere que la rendición de cuentas municipal tiende a concentrarse en un momento anual, en lugar de convertirse en una práctica continua de apertura de la información.

La Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública de 2023 ofrece los instrumentos para transformar esa situación. La ley designa a la Defensoría del Pueblo como órgano rector en materia de transparencia y acceso a la información, con atribuciones para

vigilar el cumplimiento de las obligaciones, emitir un informe anual de evaluación y determinar información complementaria de publicación obligatoria (Asamblea Nacional del Ecuador, 2023b, arts. 12 y 13).

Establece además un conjunto mínimo de contenidos que las entidades deben publicar en sus portales y actualizar mensualmente, entre ellos la estructura orgánica, las remuneraciones, el presupuesto y los contratos, y exige que esa información se publique en formato de datos abiertos, definidos como datos digitales accesibles que pueden ser utilizados, reutilizados y redistribuidos libremente (Asamblea Nacional del Ecuador, 2023b, arts. 4 y 19). La ley prevé también responsabilidades para la máxima autoridad de cada entidad y sanciones administrativas en caso de incumplimiento (Asamblea Nacional del Ecuador, 2023b, arts. 39 y 42).

Paralelamente, la exigencia de publicar en formato de datos abiertos marca un cambio cualitativo. La transparencia tradicional consistía en poner documentos a disposición del público, a menudo en formatos que dificultaban su análisis, como archivos escaneados o documentos extensos. La transparencia basada en datos, en cambio, permite que la información sobre presupuestos, contratos, obras o remuneraciones pueda procesarse, compararse en el tiempo y entre municipios, cruzarse con otras fuentes y visualizarse de manera comprensible. Esto amplía de manera considerable las posibilidades del control social, porque permite que organizaciones ciudadanas, periodistas, investigadores y personas interesadas analicen la gestión sin depender de la interpretación que el propio municipio ofrece.

La experiencia internacional muestra, sin embargo, que la disponibilidad de datos no se traduce automáticamente en rendición de cuentas. Para que la transparencia basada en datos fortalezca el control social, se requieren al menos tres condiciones. En primer lugar, se encuentra la relevancia y la calidad de los datos: la información debe responder a las preguntas que la ciudadanía se hace, estar completa y actualizada, y utilizar estándares que permitan compararla.

En segundo lugar, aparece la existencia de intermediarios capaces de utilizarla, como organizaciones de la sociedad civil, medios de comunicación, universidades y veedurías ciudadanas, que transformen los datos en conocimiento y lo pongan al servicio de la deliberación pública.

En tercer término, figura la capacidad de respuesta institucional: el control social solo tiene sentido si las observaciones de la ciudadanía generan explicaciones, correcciones o sanciones.

Como se señaló en el primer apartado de este capítulo, la apertura fortalece la confianza sobre todo cuando las personas perciben que su intervención tiene efectos (Schmidthuber et al., 2021).

Sobre esta base, las directrices de la OCDE sobre los procesos de participación ciudadana incluyen el monitoreo cívico entre los métodos que los gobiernos pueden impulsar, entendido como la participación de la ciudadanía en la vigilancia de la ejecución de las políticas y los servicios (OCDE, 2022b). En la esfera municipal, el monitoreo cívico puede apoyarse en herramientas digitales como los tableros de seguimiento de obras con información georreferenciada, los sistemas de reporte ciudadano sobre la calidad de los servicios, los visores de contratación pública y los indicadores de desempeño publicados en tiempo real. Estas herramientas permiten que el control social deje de ser un ejercicio esporádico, concentrado en la audiencia anual de rendición de cuentas, y se convierta en un seguimiento continuo de la gestión.

La transparencia basada en datos debe extenderse también a los nuevos ámbitos de la gestión municipal. Como se examinó en el capítulo anterior, la incorporación de sistemas de inteligencia artificial y de decisiones automatizadas plantea exigencias específicas de transparencia algorítmica, protección de datos y responsabilidad institucional (Gutiérrez y Muñoz-Cadena, 2024; SPDP, 2026).

La rendición de cuentas del Municipio 5.0 debe incluir información sobre qué sistemas utiliza el gobierno local, para qué fines y con qué resultados, de modo que el control social pueda alcanzar también a las decisiones apoyadas en algoritmos. Paralelamente, la apertura de datos debe conciliarse con la protección de la información personal, conforme a la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021b), lo que exige procesos de anonimización y criterios claros sobre qué información puede publicarse.

Desde esta perspectiva, sobre esta base cabe plantear un modelo de rendición de cuentas sustentado en datos para los municipios del Ecuador y de la región. Su primer componente sería un portal de transparencia que publique en formato abierto, con actualización mensual y en lenguaje claro, la información obligatoria y aquella que la ciudadanía demanda con mayor frecuencia. El segundo serían los tableros de seguimiento de la planificación, el presupuesto, las obras y los servicios, vinculados con los objetivos del plan de desarrollo y ordenamiento territorial.

El tercero sería la articulación entre la transparencia continua y el proceso anual de rendición de cuentas, de modo que la deliberación ciudadana se apoye en datos que la ciudadanía haya podido analizar durante todo el año. El cuarto serían los canales para que las personas y organizaciones formulen observaciones y reciban respuestas documentadas. El quinto sería el apoyo a las capacidades de los intermediarios sociales, mediante formación en el uso de datos y alianzas con universidades y organizaciones civiles. Finalmente, cabría considerar la evaluación independiente de la calidad de la transparencia y de la rendición de cuentas, que complemente los indicadores de cumplimiento formal.

La ley de transparencia ecuatoriana precisa, además, el alcance de las obligaciones de publicación. Las entidades obligadas deben mantener en sus portales un conjunto mínimo de veinticuatro categorías de información —entre ellas la estructura orgánica, las remuneraciones, el presupuesto, los contratos y el índice de información reservada— y actualizarlo mensualmente (Asamblea Nacional del Ecuador, 2023b, art. 19).

La norma prevé consecuencias para el incumplimiento, que van desde la responsabilidad de la máxima autoridad hasta sanciones administrativas y, en el caso de las entidades privadas obligadas, la suspensión en el registro de proveedores del Estado (Asamblea Nacional del Ecuador, 2023b, arts. 39, 42 y 43). De forma complementaria, estas disposiciones ofrecen a la ciudadanía organizada herramientas concretas para el control social. Una veeduría ciudadana puede verificar mes a mes si el municipio publica la información exigida, comparar los datos presupuestarios con la ejecución de obras visible en el territorio y presentar solicitudes de acceso cuando detecte vacíos.

A su vez, el municipio puede adelantarse a esa vigilancia publicando la información en formatos reutilizables, acompañada de visualizaciones que faciliten su comprensión. Cuando la transparencia se asume como una práctica de servicio y no como una obligación defensiva, el control social deja de percibirse como una amenaza y se convierte en una fuente de retroalimentación para mejorar la gestión.

Con el control social, la rendición de cuentas y la transparencia apoyada en datos se completa el conjunto de relaciones entre municipio y sociedad analizado en este capítulo. El gobierno abierto fija el marco; la participación digital, la deliberación y el presupuesto participativo permiten que la ciudadanía influya; la identidad digital y la inclusión aseguran que todos puedan hacerlo; la comunicación pública mantiene el diálogo cotidiano; y la rendición de

cuentas basada en datos permite comprobar si lo decidido se cumple y produce los efectos esperados.

El país dispone de normas e instituciones sólidas en esta materia, pero en el nivel municipal persiste una distancia considerable entre el cumplimiento formal y la apertura real, y reducirla es una de las tareas más exigentes que plantea el Municipio 5.0.

Figura 3.6

Control social, rendición de cuentas y transparencia basada en datos



Fuente: Elaboración autores

EDITORIAL ANDES COGNITIO

CAPÍTULO IV

CIUDADES INTELIGENTES, SOSTENIBILIDAD E INNOVACIÓN TERRITORIAL



CAPÍTULO IV

CIUDADES INTELIGENTES, SOSTENIBILIDAD E INNOVACIÓN TERRITORIAL

4.1 Infraestructura tecnológica para territorios municipales inteligentes

Los capítulos anteriores examinaron el Municipio 5.0 desde la perspectiva de la organización administrativa, los datos y la relación con la ciudadanía. Este capítulo traslada el análisis al territorio, es decir, al espacio físico en el que se prestan los servicios, se desplazan las personas, se consumen los recursos y se materializan los riesgos. La noción de ciudad inteligente, popularizada desde la primera década del siglo, ha designado el uso de tecnologías digitales para mejorar la gestión urbana, pero su desarrollo ha estado marcado por enfoques excesivamente centrados en la tecnología y en las soluciones ofrecidas por grandes proveedores.

En los últimos años, la discusión internacional se ha desplazado hacia una visión de ciudades inteligentes centradas en las personas, en la que la tecnología se subordina a objetivos de sostenibilidad, inclusión y calidad de vida. Hacer realidad esa visión en el ámbito municipal requiere una infraestructura tecnológica específica y una serie de decisiones estratégicas sobre su construcción. Vinculado con lo anterior, ante todo, debe reconocerse el cambio de enfoque.

ONU-Hábitat, en su primer informe mundial sobre ciudades inteligentes publicado en 2024, analiza el desarrollo de las ciudades inteligentes desde una perspectiva centrada en las personas y lo evalúa en función de su contribución a la sostenibilidad, la resiliencia, la equidad, la inclusión social, la accesibilidad y la calidad de vida; el informe dedica especial atención a la infraestructura digital pública, a los ecosistemas colaborativos y a las brechas digitales y de competencias entre regiones, y sus recomendaciones insisten en el fortalecimiento de capacidades, los marcos de política, el seguimiento y el respeto de los derechos humanos en el espacio digital (ONU-Hábitat, 2024b).

Este informe se suma a la revisión mundial de prácticas de gobernanza de ciudades inteligentes elaborada para el mismo organismo, que identificó en América Latina obstáculos vinculados a los procesos de contratación pública que dificultan la adquisición de soluciones innovadoras por parte de los gobiernos locales (Beckers et al., 2022).

La infraestructura tecnológica de un territorio inteligente puede entenderse en varias capas interdependientes. En primer lugar, figura la capa de conectividad, formada por las redes de fibra óptica, las redes móviles, los puntos de acceso inalámbrico y las redes de baja potencia que permiten conectar dispositivos dispersos en el territorio. Sin conectividad suficiente, ninguna de las demás capas funciona. En segundo lugar, aparece la capa de captura de datos, integrada por los sensores, medidores, cámaras y dispositivos que registran el estado del entorno urbano y de los servicios.

En tercer término, está la capa de procesamiento y almacenamiento, que incluye los centros de datos, los servicios en la nube y la capacidad de cómputo necesaria para gestionar grandes volúmenes de información. En cuarto lugar, se ubica la capa de integración y plataformas, que permite que los datos de distintas fuentes se combinen, se analicen y se pongan a disposición de las aplicaciones, en la lógica del gobierno como plataforma examinada en el segundo capítulo. Finalmente, se encuentra la capa de aplicaciones y servicios, en la que los datos se traducen en decisiones y en servicios para la ciudadanía.

En concordancia con ello, la conectividad merece una atención especial porque constituye la condición más básica y, al mismo tiempo, la más desigual. La Unión Internacional de Telecomunicaciones estimó que en 2024 el 83 % de la población urbana del mundo utilizaba internet, frente al 48 % de la población rural (UIT, 2024). Para el caso ecuatoriano, el porcentaje de hogares con acceso a internet alcanzó el 66,0 % en 2024 (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2024c), lo que significa que un tercio de los hogares sigue desconectado.

De aquí se derivan dos implicaciones para los municipios. Por un lado, la infraestructura de un territorio inteligente no puede limitarse a los centros urbanos consolidados, porque reproduciría las desigualdades territoriales existentes. Por otro, los gobiernos locales tienen instrumentos propios para contribuir a la conectividad, como la regulación del uso del espacio público y de las infraestructuras municipales para el despliegue de redes, la instalación de puntos de acceso gratuito en espacios públicos y la coordinación con el gobierno central y los operadores para extender la cobertura a las parroquias rurales.

La literatura sobre ciudades inteligentes advierte sobre los riesgos de construir esta infraestructura de manera fragmentada. Al respecto, Komninos et al. (2022) observan que muchas iniciativas se desarrollaron como soluciones verticales para sectores específicos —energía, transporte, seguridad, gobernanza— con escasa interoperabilidad y poca capacidad

para compartir recursos, lo que limitó su impacto, y proponen una arquitectura basada en espacios de inteligencia conectados que integren las capacidades humanas, institucionales y digitales del territorio.

En la misma línea, la OCDE (2023) identifica el almacenamiento de los datos urbanos en compartimentos aislados, la insuficiencia de recursos y las dificultades para que los proveedores privados cumplan las normas sobre intercambio y protección de datos como obstáculos centrales para la gobernanza de datos en las ciudades inteligentes. Se concluye que la infraestructura tecnológica debe diseñarse como un sistema integrado y no como una suma de proyectos aislados.

A ello se suma que la revisión sistemática de Sacoto-Cabrera et al. (2025) sobre la integración del internet de las cosas, la inteligencia artificial y los gemelos digitales en las ciudades inteligentes confirma que estas tecnologías tienden a converger en arquitecturas comunes, en las que los sensores alimentan modelos analíticos y representaciones virtuales de la ciudad.

Los gemelos digitales urbanos, entendidos como réplicas virtuales del territorio que se actualizan con datos reales, permiten simular escenarios y anticipar los efectos de las decisiones, pero su desarrollo enfrenta desafíos relacionados con la interoperabilidad, la calidad y la semántica de los datos, la capacidad de cómputo y la participación de los actores interesados (Weil et al., 2023). Para la mayoría de los municipios latinoamericanos, los gemelos digitales completos son todavía una aspiración lejana, pero sus componentes —cartografía digital actualizada, catastro multifinalitario, sistemas de información geográfica y datos abiertos territoriales— constituyen inversiones valiosas por sí mismas.

La infraestructura de un territorio inteligente plantea también decisiones sobre la propiedad, el control y la dependencia tecnológica. Cuando un municipio contrata una solución integral a un proveedor, puede obtener resultados rápidos, pero también corre el riesgo de quedar atado a tecnologías cerradas, a costos de mantenimiento crecientes y a la imposibilidad de acceder a sus propios datos.

El enfoque de infraestructura pública digital, promovido por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, ofrece una alternativa basada en la interoperabilidad, los estándares abiertos y la existencia de reglas que garanticen los derechos de los usuarios (PNUD, 2023a). En la esfera local, esto se traduce en criterios concretos de contratación: exigir estándares

abiertos e interfaces documentadas, garantizar la propiedad pública de los datos generados, prever la portabilidad de los sistemas y evitar cláusulas que impidan cambiar de proveedor.

Asimismo, la seguridad de la infraestructura es otra dimensión ineludible. A medida que los servicios urbanos dependen de sistemas conectados, un incidente informático puede interrumpir el suministro de agua, el control del tráfico, el alumbrado o la atención de emergencias.

En el Ecuador, la Ley Orgánica para el Fortalecimiento de la Ciberseguridad establece estándares nacionales de seguridad digital y mecanismos de gestión y notificación de incidentes para las entidades que gestionan servicios esenciales o infraestructura crítica digital (Asamblea Nacional del Ecuador, 2026), lo que obliga a los municipios y a sus empresas públicas a incorporar la ciberseguridad desde el diseño de su infraestructura y no como un complemento posterior.

En el caso de los municipios ecuatorianos y del resto de la región, especialmente los de tamaño intermedio y pequeño, la construcción de esta infraestructura exige estrategias realistas. Ante todo, se encuentra la gradualidad: comenzar por las capas básicas —conectividad, datos territoriales de calidad, plataformas de integración— antes de invertir en aplicaciones sofisticadas. Le sigue la priorización por problemas: invertir en tecnología allí donde existe un problema público claro, como las pérdidas de agua, la gestión de residuos o los riesgos de desastre, y no por el atractivo de la innovación.

Se añade la cooperación intermunicipal y multinivel, que permita compartir infraestructuras, plataformas y equipos técnicos a través de mancomunidades, de la asociación de municipalidades y de los programas nacionales. Aparece luego la colaboración con universidades y centros de investigación, que pueden aportar capacidades técnicas y desarrollar soluciones adaptadas a las condiciones locales.

Completa este conjunto la gobernanza pública de la infraestructura, que asegure que las decisiones tecnológicas respondan a objetivos públicos y estén sujetas a transparencia y rendición de cuentas. Además, el contexto latinoamericano otorga a esta discusión una urgencia particular. Más del 80 % de la población de la región vive en ciudades, que enfrentan simultáneamente presiones sobre la biodiversidad, la resiliencia climática, el bienestar urbano y la cohesión social (Marchetti et al., 2026).

A la vez, la conectividad sigue mostrando diferencias de género y de territorio: en el plano mundial, el 70 % de los hombres utilizaba internet en 2024, frente al 65 % de las mujeres (UIT, 2024). Una infraestructura tecnológica que ignore estas desigualdades corre el riesgo de construir ciudades inteligentes para una parte de la población y ciudades rezagadas para el resto.

El primer informe mundial de ONU-Hábitat sobre ciudades inteligentes, concebido como una publicación bienal, propone precisamente evaluar estas iniciativas en función de su contribución a la equidad, la inclusión social y la accesibilidad, además de la sostenibilidad y la resiliencia (ONU-Hábitat, 2024b).

Figura 4.1

Infraestructura tecnológica para territorios municipales inteligentes



Fuente: Elaboración autores

Para los municipios ecuatorianos, esta orientación se traduce en preguntas concretas al momento de planificar la infraestructura: qué barrios y parroquias quedarán cubiertos por las nuevas redes, quién podrá acceder a los servicios que se construyan sobre ellas, cómo se garantizará el mantenimiento en el tiempo y qué datos se recogerán, con qué finalidad y bajo qué salvaguardas. Responderlas antes de invertir evita que la infraestructura se convierta en un fin en sí misma.

En esta misma línea, un territorio municipal inteligente descansa, en definitiva, sobre capas tecnológicas que dependen unas de otras —conectividad, captura de datos, procesamiento, integración y aplicaciones— y cuyo valor está determinado por su orientación hacia las personas, por su grado de integración y por la calidad de su gobierno público. Construirlas obliga a reducir las diferencias de conectividad entre zonas urbanas y rurales, a evitar la

dispersión de proyectos y la dependencia de un solo proveedor, a garantizar la seguridad de los sistemas y a avanzar de forma escalonada y cooperativa. Estas tareas no son exclusivamente técnicas, puesto que todas implican decisiones políticas sobre qué territorio se quiere construir y para quién.

4.2 Internet de las cosas y sistemas de monitoreo urbano en tiempo real

Durante buena parte de su historia, los municipios conocieron el estado de su territorio a través de inspecciones periódicas, reportes de los funcionarios y quejas de la ciudadanía. La información llegaba tarde, era parcial y se basaba con frecuencia en apreciaciones subjetivas. El internet de las cosas cambia esa situación al permitir que objetos físicos —medidores de agua, contenedores de residuos, luminarias, semáforos, estaciones meteorológicas, sensores de calidad del aire, caudalímetros— registren datos de manera continua y los transmitan a sistemas de gestión.

Para el Municipio 5.0, esto significa la posibilidad de pasar de una gestión reactiva, basada en lo que ya ocurrió, a una gestión informada en tiempo real y, en algunos casos, anticipatoria. Su potencial, sus usos en el ámbito municipal y los requisitos para que generen valor público merecen un análisis detenido. De igual manera, un sistema de monitoreo urbano basado en el internet de las cosas combina varios elementos.

Los sensores captan una variable física o ambiental; los dispositivos de comunicación transmiten los datos a través de redes inalámbricas o cableadas; las plataformas de gestión reciben, almacenan y procesan la información; y los tableros, alertas y aplicaciones la ponen a disposición de los responsables de la toma de decisiones y, cuando corresponde, de la ciudadanía. La revisión de Sacoto-Cabrera et al. (2025) muestra que estas tecnologías tienden a integrarse con la inteligencia artificial y con los gemelos digitales, de modo que los datos de los sensores no solo describen el estado del territorio, sino que alimentan modelos capaces de detectar anomalías, predecir comportamientos y simular escenarios.

Las aplicaciones municipales del internet de las cosas son numerosas. En la gestión ambiental, las redes de sensores permiten monitorear la calidad del aire, el ruido, la temperatura y la humedad en distintos puntos de la ciudad. En los servicios de agua, los medidores inteligentes y los sensores de presión y caudal permiten detectar fugas, controlar la calidad y conocer los patrones de consumo.

En la gestión de residuos, los sensores de llenado de contenedores permiten optimizar las rutas de recolección. En el alumbrado público, las luminarias conectadas pueden ajustar su intensidad según la presencia de personas o vehículos y reportar fallas de manera automática. En la gestión de riesgos, las estaciones hidrometeorológicas y los sensores de movimiento del terreno alimentan los sistemas de alerta temprana. Y en la movilidad, los sensores de tráfico y los dispositivos de localización del transporte público permiten conocer en tiempo real el estado de las vías y los tiempos de espera.

A modo de ilustración, el caso ecuatoriano ofrece ejemplos del potencial de estas tecnologías cuando se combinan con capacidades locales de investigación. En Ibarra, Alvear-Puertas et al. (2022) desarrollaron dispositivos de bajo costo para monitorear la calidad del aire, que se instalaron en vehículos públicos y privados y recorrieron la ciudad durante cerca de dos meses midiendo monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, dióxido de carbono, temperatura, humedad y radiación ultravioleta.

Los dispositivos incorporaban modelos de aprendizaje automático capaces de clasificar la calidad del aire en el propio equipo, lo que redujo la cantidad de datos que debían transmitirse, y su calibración frente a un instrumento de referencia mostró resultados satisfactorios. El estudio permitió identificar zonas de mayor contaminación asociadas a la acumulación de buses y a la falta de sincronización de los semáforos, un hallazgo con implicaciones directas para la gestión municipal del tránsito (Alvear-Puertas et al., 2022). La experiencia ilustra que el monitoreo urbano no requiere necesariamente grandes inversiones en equipos comerciales, sino que puede apoyarse en soluciones de bajo costo desarrolladas en alianza con universidades locales.

En el ámbito del agua, la literatura reciente muestra a la vez el potencial y los límites del monitoreo inteligente. En esa dirección, Adedeji et al. (2022) describen la aplicación de las tecnologías de la cuarta revolución industrial a los sistemas de abastecimiento de agua bajo la denominación de agua 4.0, y señalan que los sistemas ciberfísicos y el internet de las cosas son las tecnologías más utilizadas, en aplicaciones como el monitoreo del estado de las tuberías, el control de presiones, la vigilancia de la calidad del agua y la detección de fugas; advierten, sin embargo, que no se ha documentado todavía una implementación a escala completa y que persisten desafíos de ciberseguridad, calidad de los datos de los sensores y suministro de energía para los dispositivos.

Sobre este punto, Farah y Shahrour (2024), en una revisión bibliométrica de seiscientos artículos sobre detección de fugas, estiman que entre el 20 % y el 30 % del agua de los sistemas de distribución se pierde antes de llegar a los usuarios, proporción que puede alcanzar la mitad en redes envejecidas, y destacan que las redes de sensores inalámbricos, la sectorización de las redes y el análisis de los caudales nocturnos mínimos favorecen el monitoreo continuo, aunque los costos de implementación, los riesgos de ciberseguridad y la falta de estándares de interoperabilidad siguen siendo obstáculos importantes.

Por otra parte, estos hallazgos permiten extraer algunas lecciones para los gobiernos locales. En primer lugar, cabe señalar que el valor del monitoreo no está en los sensores, sino en la capacidad de convertir los datos en decisiones. Un municipio que instala sensores, pero no cuenta con personal capaz de interpretar la información, con protocolos de respuesta ni con presupuesto para actuar sobre lo detectado habrá invertido en tecnología sin mejorar sus servicios.

En segundo término, conviene advertir que la calidad de los datos es crítica: los sensores de bajo costo requieren calibración, mantenimiento y validación, y los datos erróneos pueden conducir a decisiones equivocadas. A ello se suma que el mantenimiento y la sostenibilidad energética de los dispositivos deben preverse desde el inicio, porque muchos proyectos fracasan cuando los equipos instalados dejan de funcionar y no existen recursos para reemplazarlos. Asimismo, debe considerarse que la interoperabilidad es indispensable para evitar que cada sistema de monitoreo se convierta en un compartimento aislado (OCDE, 2023).

El monitoreo urbano en tiempo real plantea también cuestiones de privacidad y de gobernanza. Muchos sensores no captan datos personales, como los que miden la calidad del aire o el nivel de los ríos, pero otros sí pueden hacerlo, como las cámaras, los sensores de conteo de personas o los dispositivos que registran patrones de consumo de los hogares.

En estos casos, la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales impone obligaciones de finalidad, proporcionalidad y seguridad (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021b), y los municipios deben definir con claridad qué datos recogen, con qué propósito, durante cuánto tiempo los conservan y quién puede acceder a ellos. La OCDE (2023) subraya, en esa línea, que la gobernanza de los datos urbanos debe asegurar que los proveedores privados que participan en los proyectos cumplan las normas sobre intercambio y protección de la información.

Paralelamente, un aspecto que con frecuencia se pasa por alto es el valor de abrir los datos del monitoreo a la ciudadanía. La información sobre la calidad del aire, el estado de los ríos, el funcionamiento del transporte o la disponibilidad de servicios puede publicarse en tiempo real en portales y aplicaciones, de modo que las personas tomen decisiones informadas y que la academia, las organizaciones sociales y los emprendedores desarrollen nuevos análisis y servicios.

La apertura de estos datos, en formato reutilizable, es coherente con las obligaciones de transparencia activa establecidas en la legislación ecuatoriana (Asamblea Nacional del Ecuador, 2023b) y fortalece la confianza en la gestión municipal. A ello puede sumarse el monitoreo ciudadano, mediante el cual las propias personas contribuyen con datos a través de dispositivos sencillos o aplicaciones móviles, en la línea de la ciencia ciudadana examinada en el capítulo anterior.

A la luz de estas experiencias, una estrategia municipal de monitoreo urbano basada en el internet de las cosas podría desplegarse por etapas. La primera consiste en identificar los problemas prioritarios en los que la información en tiempo real puede marcar una diferencia, como las pérdidas de agua, la contaminación del aire o los riesgos de inundación. La segunda consiste en diseñar pilotos acotados, preferentemente en alianza con universidades, que permitan probar las tecnologías y evaluar sus resultados antes de escalarlas. La tercera consiste en asegurar la integración de los datos en una plataforma común, con estándares abiertos y reglas de gobernanza claras. La cuarta consiste en desarrollar las capacidades del personal para analizar la información y establecer protocolos que conviertan las alertas en acciones. La quinta consiste en prever los recursos de mantenimiento, reposición y seguridad de los dispositivos.

Por último, se trata de abrir los datos a la ciudadanía y evaluar periódicamente el valor público que genera el sistema. Sobre esta base, la experiencia de Ibarra permite también apreciar las decisiones técnicas que hacen viable el monitoreo de bajo costo. Al procesar los datos en el propio dispositivo mediante modelos ligeros de aprendizaje automático, los investigadores redujeron la frecuencia de transmisión de una vez por minuto a aproximadamente una cada cuatro minutos, y el volumen de datos enviados de 1.920 a 480 bytes por hora y por equipo; además, aplicaron técnicas de detección de valores atípicos que permitieron depurar alrededor del 10 % de los registros, en parte originados cuando los sensores quedaban expuestos directamente a los gases de los buses (Alvear-Puertas et al., 2022).

Estas soluciones, aparentemente menores, determinan si un sistema puede operar con redes de comunicación limitadas y con presupuestos municipales modestos.

En el ámbito del agua, la revisión de Farah y Shahrour (2024) aporta matices igualmente prácticos. Los métodos acústicos de detección de fugas funcionan bien en tuberías metálicas, pero tienen dificultades en las de plástico, cada vez más frecuentes en las redes municipales; los métodos basados en el balance hídrico o en la variación de caudales son sencillos, pero pueden generar falsas alarmas o no localizar con precisión la fuga.

La misma revisión documenta un caso en Francia en el que la combinación de sectorización y monitoreo continuo permitió reducir en 36 % el agua no facturada. La elección de la tecnología debe, por tanto, partir de un buen conocimiento de la red y no de la oferta comercial disponible. Desde esta perspectiva, el internet de las cosas ofrece a los municipios la posibilidad de observar su territorio de manera permanente y de intervenir con mayor oportunidad.

Su potencial es notable en el agua, el aire, los residuos, el alumbrado, la movilidad y los riesgos, y la experiencia ecuatoriana demuestra que es posible desarrollar soluciones de bajo costo con talento local. Con todo, la utilidad de estos sistemas depende de la calidad de la información que generan, de su integración con el resto de la plataforma municipal, de la capacidad institucional para actuar sobre lo detectado, del mantenimiento de los equipos y del respeto a la privacidad de las personas.

Figura 4.2

Internet de las cosas y sistemas de monitoreo urbano en tiempo real



Fuente: Elaboración autores

4.3 Gestión inteligente de movilidad, seguridad y servicios públicos

La movilidad, la seguridad y los servicios públicos son tres de los ámbitos en los que la ciudadanía percibe de manera más directa la calidad de la gestión municipal. El tiempo que una persona pasa en el transporte, la sensación de seguridad en el espacio público y la regularidad con que se recogen los residuos o funciona el alumbrado determinan buena parte de la experiencia cotidiana de vivir en una ciudad. Por ello, estos ámbitos concentran también una parte importante de las iniciativas de ciudad inteligente. En cada uno de ellos, las tecnologías digitales abren posibilidades, pero también generan tensiones, sobre todo en materia de derechos y de equidad.

De forma complementaria, en el ámbito de la movilidad, la gestión inteligente se apoya en la combinación de datos en tiempo real, sistemas de información al usuario y herramientas analíticas para planificar y operar el transporte. La revisión de Paiva et al. (2021) sobre las tecnologías habilitantes de la movilidad urbana inteligente identifica el papel del internet de las cosas, la inteligencia artificial, el análisis de grandes volúmenes de datos y otras tecnologías emergentes en aplicaciones como la movilidad como servicio, la optimización de los flujos de tráfico, la logística urbana y los vehículos autónomos.

Para los municipios latinoamericanos, las aplicaciones más relevantes son, sin embargo, más básicas y de mayor impacto inmediato: la localización en tiempo real de los buses y la información a los usuarios sobre tiempos de espera; la sincronización semafórica adaptativa; la recaudación electrónica integrada entre distintos modos de transporte; el análisis de los datos de viajes para rediseñar rutas y frecuencias; y la gestión del estacionamiento en las zonas de mayor demanda.

La experiencia de Ibarra, examinada en el apartado anterior, muestra la conexión entre la movilidad y otros objetivos urbanos: los dispositivos de monitoreo de la calidad del aire identificaron zonas de mayor contaminación asociadas a la acumulación de buses y a la falta de sincronización de los semáforos (Alvear-Puertas et al., 2022). Este tipo de hallazgos ilustra que la gestión inteligente de la movilidad no persigue solo la fluidez del tráfico, sino también la reducción de emisiones, la mejora de la salud pública y la equidad en el acceso a la ciudad.

Con este enfoque, la tecnología debe ponerse al servicio de un modelo de movilidad sostenible que priorice el transporte público, la movilidad activa —a pie y en bicicleta— y la seguridad

vial, y no de un modelo que facilite indefinidamente el uso del automóvil privado. Vinculado con lo anterior, la gestión inteligente de la movilidad plantea también exigencias de equidad.

Las aplicaciones de información y los sistemas de pago electrónico pueden excluir a quienes no tienen teléfonos inteligentes o cuentas bancarias, y los datos de movilidad recogidos a través de aplicaciones tienden a representar mejor a los grupos con mayor acceso a la tecnología. Por ello, los municipios deben mantener alternativas de información y pago accesibles para todos, complementar los datos digitales con encuestas y conteos que representen a toda la población y considerar las necesidades específicas de las personas con discapacidad, las personas mayores, las mujeres y quienes viven en las periferias.

La seguridad ciudadana es probablemente el ámbito en el que las tecnologías de la ciudad inteligente generan mayores tensiones. Los sistemas de videovigilancia, los centros de monitoreo integrados, los dispositivos de alerta, el análisis de datos delictivos y, más recientemente, el reconocimiento facial y la analítica de video basada en inteligencia artificial se presentan como herramientas para prevenir el delito y responder con mayor rapidez a las emergencias.

Su utilidad para coordinar la respuesta ante incidentes es indudable, pero su expansión plantea riesgos importantes para la privacidad, la libertad de circulación y la igualdad, especialmente cuando los sistemas permiten identificar y seguir a las personas en el espacio público o cuando los modelos predictivos reproducen sesgos presentes en los datos históricos. Ahora bien, la regulación internacional ha comenzado a responder a estos riesgos.

El reglamento europeo de inteligencia artificial, adoptado en 2024, prohíbe con carácter general el uso de sistemas de identificación biométrica remota en tiempo real en espacios de acceso público con fines de aplicación de la ley, salvo excepciones estrictamente delimitadas, y clasifica como de alto riesgo otros usos de la inteligencia artificial vinculados a la seguridad (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2024).

En el país, la norma de la Superintendencia de Protección de Datos Personales sobre el uso de sistemas de inteligencia artificial exige evaluaciones de impacto antes de poner en marcha sistemas de riesgo, salvaguardas frente a los sesgos y mecanismos de revisión humana para las decisiones automatizadas que afecten de manera significativa los derechos de las personas (Superintendencia de Protección de Datos Personales [SPDP], 2026).

En el mismo sentido se pronuncia la Recomendación de la UNESCO sobre la ética de la inteligencia artificial, que orienta el uso de estas tecnologías hacia el respeto de los derechos humanos y la supervisión humana (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2021). En este sentido, Valle-Cruz et al. (2024) recuerdan, además, que los efectos negativos de la inteligencia artificial en el gobierno se originan principalmente en factores políticos, jurídicos e institucionales, lo que significa que la calidad de la gobernanza determina si estas herramientas protegen o vulneran los derechos.

Para los municipios, que en el Ecuador comparten responsabilidades en materia de seguridad con otros niveles de gobierno, esto implica adoptar algunos criterios básicos. El primero es la proporcionalidad: la instalación de sistemas de vigilancia debe justificarse en función de problemas concretos y de la ausencia de alternativas menos invasivas. El segundo es la transparencia: la ciudadanía debe conocer dónde existen cámaras, qué datos se recogen, durante cuánto tiempo se conservan y quién accede a ellos. El tercero es la limitación del uso de tecnologías de identificación biométrica y de modelos predictivos, que solo deberían considerarse con evaluaciones de impacto rigurosas, base legal clara y controles independientes. El cuarto es la complementariedad con enfoques preventivos, como el mejoramiento del espacio público, la iluminación, la recuperación de espacios abandonados y la participación comunitaria, que actúan sobre las condiciones del entorno sin depender de la vigilancia de las personas.

En concordancia con ello, en el ámbito de los servicios públicos municipales, las tecnologías inteligentes permiten mejorar la eficiencia y la calidad de servicios como la recolección de residuos, el alumbrado público, el mantenimiento vial, los mercados, los cementerios o la gestión de parques y espacios verdes.

El alumbrado público constituye un ejemplo ilustrativo. Al respecto, Agramelal et al. (2023), en una revisión sobre el control inteligente del alumbrado, señalan que este servicio se ha convertido en una carga eléctrica importante debido al crecimiento urbano, revisan métodos de control que van desde técnicas básicas hasta la visión por computador y el aprendizaje profundo, y destacan que las luminarias pueden convertirse en soporte de otras funciones urbanas, como las redes de comunicación, el monitoreo ambiental o la recarga de vehículos eléctricos.

Para un municipio, la modernización del alumbrado puede generar ahorros energéticos y económicos, mejorar la seguridad percibida y, al mismo tiempo, desplegar una red de puntos conectados en todo el territorio.

La gestión inteligente de los servicios municipales se apoya también en sistemas de gestión de activos y de órdenes de trabajo que permiten conocer el estado de cada infraestructura —vías, luminarias, redes, equipamientos—, programar el mantenimiento preventivo y responder con rapidez a las incidencias reportadas por la ciudadanía o detectadas por los sensores.

La integración de estos sistemas con los canales de comunicación ciudadana, examinada en el capítulo anterior, permite cerrar el ciclo entre el reporte de un problema, su atención y la información al ciudadano sobre su resolución. Este enfoque, centrado en el ciclo completo del servicio, es coherente con la perspectiva de la lógica del servicio público, según la cual el valor se crea en la experiencia de las personas que utilizan los servicios y no solo en la eficiencia interna de la organización (Osborne, 2021).

A ello se suma que las tres dimensiones examinadas en este apartado comparten una característica: dependen de la coordinación entre dependencias municipales, empresas públicas, otros niveles de gobierno y actores privados. La movilidad involucra a operadores de transporte, agencias de tránsito y autoridades nacionales; la seguridad, a la policía, los servicios de emergencia y la justicia; los servicios públicos, a empresas municipales y contratistas.

Por ello, la gestión inteligente no es solo un desafío tecnológico, sino también de gobernanza: exige acuerdos sobre el intercambio de datos, la interoperabilidad de los sistemas, las responsabilidades de cada actor y los mecanismos de supervisión, en la línea de lo examinado en el segundo capítulo sobre plataformas interoperables.

La calidad de los datos de movilidad merece una consideración específica. En el estudio realizado en Ibarra, los investigadores advirtieron que los sensores instalados en vehículos registraban valores extremos cuando seguían de cerca a los buses, porque los gases de escape llegaban directamente al dispositivo (Alvear-Puertas et al., 2022).

Este tipo de distorsiones ilustra un principio general: los datos generados en movimiento, ya sea por sensores, teléfonos o vehículos, reflejan las condiciones de su captura y requieren depuración y validación antes de orientar decisiones. Un plan de movilidad construido sobre datos sin depurar puede llevar a intervenir en los lugares equivocados.

Asimismo, los gemelos digitales ofrecen una vía para integrar estos datos en modelos que permitan simular cambios en rutas, frecuencias o semaforización antes de aplicarlos en la ciudad real. Sin embargo, Weil et al. (2023) recuerdan que su desarrollo enfrenta desafíos de interoperabilidad, semántica de los datos, capacidad de cómputo y participación de los actores interesados. Para la mayoría de los municipios ecuatorianos, un punto de partida más realista consiste en consolidar la información básica —inventario de rutas y paradas, conteos periódicos, registros de siniestros, datos de localización de la flota de transporte público— y ponerla a disposición en formatos abiertos, de modo que universidades y emprendedores puedan desarrollar análisis y aplicaciones complementarias.

La gestión inteligente de la movilidad, la seguridad y los servicios públicos abre posibilidades reales de mejorar la vida urbana, aunque su rumbo lo determinan las decisiones públicas que la enmarcan. En el transporte, la tecnología debe ponerse al servicio de un modelo sostenible y equitativo; en la seguridad, tiene que operar dentro de límites precisos que resguarden los derechos; y en los servicios municipales, debe integrarse en el recorrido completo de la atención a las personas.

Figura 4.3

Gestión inteligente de movilidad, seguridad y servicios públicos



Fuente: Elaboración autores

4.4 Economía circular y tecnologías para la sostenibilidad municipal

El modelo económico predominante ha seguido durante décadas una lógica lineal: extraer recursos, producir bienes, consumirlos y desecharlos. En la escala urbana, esa lógica se expresa en volúmenes crecientes de residuos, en la presión sobre los recursos naturales y en los costos ambientales, sanitarios y fiscales que los gobiernos locales deben asumir.

La economía circular propone una alternativa basada en mantener el valor de los materiales y los productos durante el mayor tiempo posible, reducir la generación de residuos y reincorporar los materiales a los ciclos productivos. Los municipios ocupan una posición estratégica en esta transición, porque son responsables de servicios clave como la gestión de residuos, regulan el uso del suelo y la construcción, compran bienes y servicios y mantienen una relación directa con la ciudadanía y con los actores económicos locales.

El concepto de economía circular, su regulación en el Ecuador y el aporte de las herramientas digitales a su aplicación local permiten comprender ese papel. Además, el concepto de economía circular ha sido objeto de numerosas definiciones. En esa dirección, Kirchherr et al. (2023), tras analizar 221 definiciones, proponen entenderla como un sistema económico regenerativo que exige un cambio de paradigma, que persigue el mantenimiento del valor de los recursos y el desarrollo sostenible, y que se apoya en una alianza entre la industria, los consumidores, los responsables de las políticas y la academia.

Su análisis muestra que las definiciones recientes incorporan con mayor frecuencia una perspectiva sistémica y una dimensión de equidad social, que incluye el bienestar humano y las transiciones justas, aunque los autores advierten que los efectos sociales de la economía circular en las economías emergentes pueden ser negativos si no se gestionan adecuadamente. Esta advertencia es especialmente pertinente para América Latina, donde una parte importante del reciclaje descansa en el trabajo de recicladores de base en condiciones precarias.

La magnitud del desafío es considerable. Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la generación mundial de residuos sólidos municipales alcanzó alrededor de 2.100 millones de toneladas en 2023 y podría llegar a 3.800 millones en 2050; el costo directo de su gestión se estimó en unos 252.000 millones de dólares en 2020 y ascendía a unos 361.000 millones al incluir los costos ocultos asociados a la contaminación, la salud y el cambio climático (PNUMA, 2024).

El mismo informe estima que, sin medidas, el costo anual podría acercarse a 640.000 millones de dólares en 2050, mientras que un escenario de economía circular que desacople la generación de residuos del crecimiento económico podría producir una ganancia neta de alrededor de 108.000 millones de dólares anuales (PNUMA, 2024). Los municipios, que soportan buena parte de estos costos, son también actores decisivos para modificar la trayectoria.

En esta misma línea, en el contexto ecuatoriano, los datos oficiales muestran el punto de partida. Según la estadística del Instituto Nacional de Estadística y Censos sobre la gestión de residuos sólidos en los municipios, en 2023 la producción per cápita urbana fue de 0,9 kilogramos diarios por habitante y se recolectaron en total más de 14.400 toneladas diarias, de las cuales solo el 15,8 % se recogió de manera diferenciada; el 31,7 % de los municipios había iniciado o mantenía procesos de separación en la fuente; y, en cuanto a la disposición final, el 55,2 % de los municipios utilizaba rellenos sanitarios, el 27,6 % celdas emergentes y el 17,2 % botaderos (INEC, 2024b). Estas cifras muestran avances respecto de la disposición inadecuada, pero también la distancia que separa la gestión actual de un modelo circular, en el que la separación, la recuperación y el aprovechamiento de los materiales deberían ser la norma.

El marco normativo ecuatoriano ha incorporado de manera explícita la economía circular. La Ley Orgánica de Economía Circular Inclusiva, publicada en julio de 2021, establece principios como el de quien contamina paga, la inclusión económica de los recicladores de base, la jerarquía en la gestión de residuos —que prioriza el ecodiseño, la reutilización, la reparación y el reciclaje frente a la recuperación energética y la disposición final—, la participación y la progresividad (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021a, art. 3).

La ley asigna a los gobiernos autónomos descentralizados municipales un conjunto amplio de responsabilidades, entre ellas expedir ordenanzas para la recolección diferenciada de residuos reciclables, orgánicos y no reciclables; establecer tasas específicas para los residuos no reciclables; promover plantas de tratamiento y aprovechamiento como alternativa a los rellenos; priorizar a los recicladores de base como aliados estratégicos y facilitar su organización y contratación; y otorgar incentivos a las iniciativas de economía circular (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021a, art. 39).

La ley prevé también que las ordenanzas municipales de construcción exijan dispositivos de almacenamiento diferenciado en los nuevos proyectos urbanos y que la ciudadanía separe los residuos donde exista recolección diferenciada (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021a). De igual manera, la dimensión inclusiva de esta ley merece atención.

La revisión de Espinosa-Aquino et al. (2023) sobre la gestión informal de residuos en ocho países latinoamericanos, entre ellos el Ecuador, muestra que los recicladores de base reincorporan a las cadenas productivas cantidades significativas de metales, plásticos, papel,

cartón y otros materiales, que los colectivos organizados obtienen mejores ingresos y condiciones que quienes trabajan de manera individual, y que quienes trabajan en botaderos y rellenos enfrentan riesgos sanitarios importantes.

En consecuencia, la transición municipal hacia la economía circular no debe desplazar a los recicladores, sino integrarlos formalmente en los sistemas de gestión, reconociendo su contribución, mejorando sus condiciones de trabajo y garantizando su participación en las decisiones, tal como lo exige la normativa ecuatoriana.

Las tecnologías digitales pueden apoyar la economía circular municipal de varias maneras. En primer lugar, los sistemas de información permiten conocer con precisión la cantidad y la composición de los residuos generados en cada sector, condición indispensable para diseñar programas de separación, recolección diferenciada y aprovechamiento. En segundo lugar, los sensores de llenado y los sistemas de optimización de rutas pueden reducir los costos y las emisiones de la recolección, como se señaló en el apartado sobre el internet de las cosas.

En tercer lugar, las plataformas digitales pueden facilitar la trazabilidad de los materiales recuperados, conectar a los generadores de residuos con los recicladores y las empresas que los aprovechan, y registrar el cumplimiento de las obligaciones de responsabilidad extendida del productor. En cuarto lugar, las aplicaciones móviles pueden informar a la ciudadanía sobre los horarios de recolección diferenciada, los puntos de acopio y la forma correcta de separar, y recoger reportes sobre problemas en el servicio.

Y en quinto lugar, los sistemas de pago y de incentivos pueden recompensar las prácticas de separación y reducción. Por otra parte, la economía circular municipal no se limita a los residuos. Incluye también la gestión circular del agua, mediante la reutilización de aguas tratadas y el aprovechamiento de los lodos; la construcción sostenible, mediante el uso de materiales reciclados y la gestión de los escombros; los sistemas alimentarios locales, mediante la reducción del desperdicio en mercados y la valorización de los residuos orgánicos a través del compostaje; y las compras públicas sostenibles, mediante criterios que favorezcan productos reparables, reutilizables o reciclados. En cada uno de estos ámbitos, el municipio puede actuar como regulador, como prestador de servicios, como comprador y articulador de los actores locales.

Tomando en cuenta lo anterior, una estrategia municipal de economía circular podría articularse en torno a varias líneas de acción. En primer lugar, figura el diagnóstico basado en datos, que

permita conocer los flujos de materiales del territorio y priorizar las intervenciones. En segundo lugar, aparece la implementación progresiva de la separación en la fuente y la recolección diferenciada, acompañada de campañas de educación y de incentivos.

En tercer término, está la inclusión formal de los recicladores de base mediante su organización, contratación y acceso a infraestructura. En cuarto lugar, se ubica el aprovechamiento de los residuos orgánicos, que constituyen una proporción importante de los residuos municipales y cuya valorización reduce la carga sobre los rellenos y las emisiones de metano. En quinto lugar, se encuentra el uso de las compras públicas como palanca para la demanda de productos circulares. En sexto lugar, figura la cooperación intermunicipal para alcanzar escalas que hagan viables las plantas de tratamiento y aprovechamiento.

Y la séptima es la medición de los resultados mediante indicadores públicos que permitan el seguimiento ciudadano. Paralelamente, el análisis de Kirchherr et al. (2023) muestra cómo ha evolucionado la comprensión de la economía circular. Entre 2017 y 2022, la proporción de definiciones que mencionan explícitamente el marco de reducir, reutilizar y reciclar aumentó levemente, hasta situarse entre el 42 % y el 45 %; la referencia a la equidad social pasó del 19 % a entre el 24 % y el 27 %; y la perspectiva macro, que concibe la circularidad como un cambio del sistema económico en su conjunto, casi se triplicó, al pasar del 24 % a entre el 65 % y el 69 %. Para los gobiernos locales, esta evolución implica que la economía circular no puede reducirse a programas de reciclaje, sino que exige articular políticas de producción, consumo, compras públicas, ordenamiento territorial e inclusión social.

La normativa ecuatoriana recoge esta visión amplia al establecer, por ejemplo, que los gobiernos autónomos descentralizados promuevan la organización de los recicladores de base, incluida la asistencia jurídica y la dotación de equipos de protección, y que prioricen su contratación o la de sus asociaciones en los servicios de gestión de residuos (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021a, arts. 16 y 40). La revisión de Espinosa-Aquino et al. (2023) advierte, a propósito de México, que la falta de información oficial sobre el número de recicladores, sus organizaciones y su contribución ambiental dificulta el diseño de políticas, y propone crear registros específicos.

Una recomendación análoga resulta pertinente para los municipios ecuatorianos: conocer quiénes son y cuántos son los recicladores de su territorio es el primer paso para integrarlos de manera efectiva. Sobre esta base, la economía circular brinda a los gobiernos locales un marco

para transformar la forma en que se usan los recursos y se tratan los residuos, con beneficios que alcanzan al ambiente, a la economía y a la cohesión social.

El Ecuador cuenta con una ley que atribuye a los municipios responsabilidades precisas en esta transición, aunque los datos oficiales revelan que la separación en la fuente y la recolección diferenciada siguen siendo prácticas minoritarias. Las herramientas digitales pueden respaldar el diagnóstico, la logística, la trazabilidad de los materiales y la participación de los vecinos, siempre que formen parte de una estrategia que reconozca la dimensión social de la circularidad y el lugar que ocupan los recicladores de base.

Figura 4.4

Economía circular y tecnologías para la sostenibilidad municipal



Fuente: Elaboración autores

4.5 Gestión inteligente del agua, residuos, energía y recursos naturales

La sostenibilidad de un territorio depende de la forma en que se gestionan sus recursos esenciales. El agua que llega a los hogares, la energía que alimenta los servicios urbanos, los residuos que se generan cada día y los ecosistemas que regulan el clima y el ciclo hidrológico están estrechamente relacionados entre sí y con la calidad de vida de la población. Para el caso ecuatoriano, varios de estos recursos dependen de manera directa o indirecta de la gestión municipal: los gobiernos locales prestan los servicios de agua potable y saneamiento, gestionan los residuos sólidos, administran el alumbrado público en coordinación con las empresas eléctricas y regulan el uso del suelo que condiciona la conservación de los ecosistemas.

La contribución de las tecnologías digitales a la gestión de estos recursos debe valorarse a la luz de sus interdependencias y de las condiciones propias del contexto ecuatoriano. Desde esta

perspectiva, el agua es probablemente el recurso en el que la gestión inteligente puede producir mejoras más inmediatas. Los datos oficiales del Ecuador muestran que, en 2023, todos los municipios del país prestaban el servicio de agua potable en sus áreas urbanas y que el 94,6 % de los municipios con sistemas de tratamiento declaraba cumplir la norma técnica de calidad del agua; sin embargo, solo el 48,2 % del agua distribuida se facturó, y únicamente el 24,6 % del agua distribuida ingresó a plantas de tratamiento de aguas residuales (INEC, 2024a).

La baja proporción de agua facturada sugiere un margen amplio de agua no contabilizada, que puede deberse a pérdidas físicas en las redes, a conexiones no registradas, a errores de medición o a consumos no facturados. Cada una de estas causas representa un costo para el municipio y, en contextos de escasez, una amenaza para la continuidad del servicio.

Las tecnologías digitales ofrecen herramientas para abordar este problema. Como se señaló en el apartado sobre el internet de las cosas, la literatura estima que entre una quinta parte y casi un tercio del agua de los sistemas de distribución se pierde antes de llegar a los usuarios, y que la proporción puede ser mayor en redes envejecidas (Farah y Shahrour, 2024).

Las estrategias más eficaces combinan la sectorización de las redes en distritos hidrométricos, la medición continua de caudales y presiones, el análisis de los caudales nocturnos mínimos para detectar fugas, la micromedición en los hogares y el uso de modelos analíticos para identificar anomalías. Sobre este punto, Adedeji et al. (2022) agrupan estas aplicaciones bajo la noción de agua 4.0, pero advierten que su implementación integral todavía no se ha documentado y que persisten desafíos de ciberseguridad, calidad de los datos y suministro de energía para los sensores.

Para los cantones del país, esto aconseja comenzar por intervenciones de alto retorno —catastro de usuarios actualizado, micromedición, sectorización y control de presiones en las zonas con mayores pérdidas— antes de invertir en sistemas más complejos. De forma complementaria, la gestión inteligente del agua no se limita a la distribución. Incluye también la protección de las fuentes, el monitoreo de la calidad en tiempo real, la gestión de las aguas lluvias para prevenir inundaciones y el tratamiento y reutilización de las aguas residuales.

En este último aspecto, el hecho de que solo una cuarta parte del agua distribuida llegue a plantas de tratamiento (INEC, 2024a) revela una brecha ambiental significativa, con efectos sobre los ríos y sobre la salud de las poblaciones aguas abajo. La planificación de las

inversiones en saneamiento puede beneficiarse de sistemas de información geográfica que integren datos sobre redes, descargas, calidad de los cuerpos de agua y población servida.

En cuanto a los residuos, el apartado anterior examinó la transición hacia la economía circular y los datos sobre la gestión municipal en el Ecuador, que muestran que la recolección diferenciada representa todavía una fracción minoritaria del total y que una parte de los municipios sigue recurriendo a celdas emergentes y botaderos (INEC, 2024b).

Desde la perspectiva de la gestión inteligente, las prioridades incluyen la optimización de las rutas y frecuencias de recolección mediante datos de generación y de llenado de contenedores, el seguimiento georreferenciado de los vehículos, el control de la operación de los rellenos sanitarios y el monitoreo de sus lixiviados y emisiones. Estas herramientas permiten reducir costos operativos, mejorar la cobertura y disminuir los impactos ambientales, y su eficacia aumenta cuando se integran con los programas de separación en la fuente y de inclusión de los recicladores de base. Vinculado con lo anterior, la energía constituye un tercer ámbito con implicaciones directas para los municipios.

La experiencia reciente del Ecuador ilustra su vulnerabilidad: un análisis institucional de la Universidad Central del Ecuador señala que la generación hidroeléctrica cubrió alrededor del 78 % del consumo eléctrico en 2023 y que la reducción de los caudales en las principales centrales del sur del país, en un contexto de sequía, condujo a racionamientos programados que en el último trimestre de 2024 llegaron hasta catorce horas diarias; el mismo análisis atribuye la crisis tanto a factores climáticos como a deficiencias de mantenimiento, retrasos en proyectos de generación y ausencia de planificación energética de largo plazo (Universidad Central del Ecuador [UCE], 2025).

Desde la óptica de los gobiernos locales, esta experiencia pone de relieve la dependencia de los servicios municipales —bombeo de agua, alumbrado, semaforización, centros de atención, sistemas informáticos— respecto del suministro eléctrico, y la necesidad de incorporar la eficiencia energética y la resiliencia en la gestión de la infraestructura.

Las tecnologías digitales pueden contribuir a esa gestión de varias maneras. El alumbrado público, que se ha convertido en una carga eléctrica relevante en las ciudades, puede gestionarse mediante sistemas de control inteligente que ajusten la intensidad según las condiciones y que, además, sirvan de soporte para otras funciones urbanas (Agramelal et al., 2023).

Los sistemas de gestión energética de los edificios municipales permiten conocer y reducir el consumo. Las instalaciones de generación distribuida con fuentes renovables en edificios y equipamientos públicos, acompañadas de almacenamiento, pueden aumentar la autonomía de los servicios críticos durante las interrupciones. Y el análisis de los datos de consumo permite identificar ineficiencias y priorizar inversiones.

En todos estos casos, la coordinación con las empresas distribuidoras y con las autoridades nacionales del sector es indispensable. No obstante, los recursos naturales del territorio —bosques, páramos, humedales, ríos, suelos— son la base sobre la que descansan el abastecimiento de agua, la regulación del clima local, la prevención de riesgos y la calidad de vida urbana. Su gestión trasciende con frecuencia los límites cantonales y exige la cooperación con otros niveles de gobierno y con las comunidades.

Las soluciones basadas en la naturaleza ofrecen en este ámbito una perspectiva complementaria a la infraestructura tradicional. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, en una publicación dedicada a las ciudades latinoamericanas, señala que estas ciudades enfrentan problemas de planificación del suelo, déficit habitacional e infraestructura desigual, y que carecen con frecuencia de una planificación del paisaje y de las cuencas que incorpore los servicios ecosistémicos; frente a ello, propone las soluciones basadas en la naturaleza como una vía para fortalecer la resiliencia urbana con beneficios sociales, ecológicos y económicos (PNUMA, 2023).

Las tecnologías digitales pueden apoyar la gestión de los recursos naturales mediante la teledetección y el análisis de imágenes satelitales para monitorear la cobertura vegetal, el cambio de uso del suelo y la expansión urbana; los sistemas de información geográfica para planificar la protección de las fuentes de agua y de los corredores ecológicos; y las redes de monitoreo hidrometeorológico para conocer el estado de las cuencas.

La experiencia de Cuenca, donde se han desarrollado modelos de susceptibilidad a deslizamientos basados en aprendizaje automático a partir de variables del terreno (Bravo-López et al., 2023), muestra cómo estas herramientas pueden orientar la planificación del uso del suelo y la prevención de riesgos. En concordancia con ello, lo más importante, sin embargo, es reconocer las interdependencias entre estos recursos.

La escasez de agua afecta la generación eléctrica; la falta de energía afecta el bombeo y el tratamiento del agua; la degradación de los páramos y bosques reduce la regulación hídrica; la disposición inadecuada de los residuos contamina las fuentes de agua.

El capítulo sobre ciudades e infraestructura del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático advierte, precisamente, que las pérdidas en los sistemas urbanos pueden propagarse en cascada, como cuando los daños de una inundación en la infraestructura energética provocan cortes de electricidad con efectos sobre otros servicios (Dodman et al., 2022). Una gestión inteligente de los recursos debe, por tanto, superar la lógica sectorial e integrar la información de los distintos servicios en una visión territorial común.

Los datos oficiales sobre saneamiento completan el panorama del ciclo urbano del agua. En 2023, el 48,9 % de los municipios recolectaba las aguas servidas mediante sistemas combinados con las aguas lluvias, el 48,4 % lo hacía de forma diferenciada y seis municipios, equivalentes al 2,7 %, no realizaban recolección alguna; entre los municipios que recolectan aguas residuales, alrededor de tres de cada cuatro contaban con al menos una planta de tratamiento (INEC, 2024a).

Los sistemas combinados son especialmente vulnerables en temporada de lluvias intensas, cuando su capacidad se desborda y las aguas residuales llegan sin tratamiento a los ríos, un problema que la gestión inteligente puede ayudar a anticipar mediante sensores de nivel y modelos hidrológicos. A ello se suma que en materia de residuos, la estadística oficial indica que de las más de 14.400 toneladas diarias recolectadas en 2023, el 84,2 % se recogió sin diferenciación (INEC, 2024b).

Este dato sugiere que el principal desafío no es tecnológico, sino de organización del servicio y de cambio de hábitos: la separación en la fuente requiere campañas sostenidas, rutas diferenciadas, infraestructura de acopio y aprovechamiento, y mecanismos de incentivo. Las herramientas digitales pueden apoyar cada uno de estos componentes, pero su eficacia depende de que el municipio haya definido previamente un modelo de gestión coherente con las obligaciones que le asigna la ley de economía circular.

Aplicada al agua, los residuos, la energía y los recursos naturales, la gestión inteligente proporciona a los municipios medios para reducir pérdidas, elevar la calidad de los servicios, aminorar los impactos ambientales y resistir mejor las crisis.

Figura 4.5

Gestión inteligente del agua, residuos, energía y recursos naturales



Fuente: Elaboración autores

4.6 Innovación territorial y resiliencia municipal frente al cambio climático

El cambio climático se ha convertido en uno de los factores que más condicionan el futuro de los gobiernos locales. Las inundaciones, las sequías, los deslizamientos, las olas de calor y el aumento del nivel del mar afectan directamente a la infraestructura, los servicios y la vida de las personas, y lo hacen de manera desigual, con mayor intensidad sobre los grupos más vulnerables. Los municipios están en la primera línea de la respuesta: son los que deben atender las emergencias, reconstruir la infraestructura dañada, planificar el uso del suelo para evitar la ocupación de zonas de riesgo y adaptar sus servicios a las nuevas condiciones.

Al mismo tiempo, las ciudades son responsables de una parte importante de las emisiones y, por tanto, también actores de la mitigación. La resiliencia municipal ante el cambio climático se presenta, así, como un campo de innovación territorial donde se cruzan la planificación, los datos, la tecnología y la participación. Con todo, la evidencia científica sobre los riesgos climáticos en las ciudades es contundente.

El capítulo sobre ciudades, asentamientos e infraestructura del Sexto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático señala que las áreas urbanas albergan a 4.200 millones de personas y que se proyecta un aumento de unos 2.500 millones de habitantes urbanos hacia 2050; que el número de personas altamente expuestas a impactos climáticos en las ciudades ha crecido de manera sustancial; que estos impactos recaen de forma desproporcionada sobre los residentes urbanos marginados, en particular en los asentamientos informales; y que la isla de calor urbana puede añadir hasta dos grados de calentamiento local (Dodman et al., 2022).

El mismo capítulo advierte sobre la maladaptación, es decir, las respuestas que trasladan el riesgo de una comunidad o sector a otro, y observa que pocos planes de adaptación urbana se elaboran mediante consultas con comunidades diversas y marginadas (Dodman et al., 2022).

El informe mundial de ONU-Hábitat sobre las ciudades y la acción climática, publicado en 2024, añade datos sobre la magnitud del desafío y la brecha de financiamiento. Según este informe, desde 1975 la exposición urbana a las inundaciones fluviales ha crecido tres veces y media más rápido que en las zonas rurales; las ciudades necesitarían entre 4,5 y 5,4 billones de dólares anuales para construir infraestructura resiliente al clima, pero en 2021–2022 obtuvieron alrededor de 831.000 millones, menos de una quinta parte de esa necesidad; y apenas algo más del 1 % del gasto climático urbano se destinó a la adaptación (ONU-Hábitat, 2024a).

El informe destaca también que la proporción mundial de áreas verdes urbanas se redujo de 19,5 % en 1990 a 13,9 % en 2020, y que las ciudades y comunidades, incluidos los asentamientos informales, impulsan muchas respuestas climáticas con escaso apoyo nacional o internacional (ONU-Hábitat, 2024a). Asimismo, en el Ecuador, el marco de política ha avanzado en los últimos años.

El Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica presentó en 2023 el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático para el período 2023–2027, elaborado con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y el financiamiento del Fondo Verde para el Clima, con el propósito de integrar la adaptación en la planificación del desarrollo en las escalas nacional, local y sectorial (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE], 2023).

En el ámbito de la gestión de riesgos, los lineamientos nacionales sobre sistemas de alerta temprana asignan a los gobiernos autónomos descentralizados responsabilidades en el monitoreo de las amenazas locales, la emisión de alertas, la planificación de la evacuación y la educación de la población (Secretaría de Gestión de Riesgos [SGR], 2023). Estos instrumentos ofrecen un marco para que los municipios incorporen la resiliencia en sus planes de desarrollo y ordenamiento territorial.

La experiencia ecuatoriana ofrece ejemplos de innovación en este campo. Quito ha sido reconocida como centro de resiliencia en la iniciativa Desarrollando Ciudades Resilientes 2030 de la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, que la describe como un referente regional en adaptación climática, desarrollo sostenible y promoción de la

resiliencia (Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres [UNDRR], s. f.).

En Cuenca, la investigación académica ha desarrollado mapas de susceptibilidad a deslizamientos mediante redes neuronales y algoritmos de aprendizaje automático, que permiten identificar las zonas donde se concentra la mayor parte de los eventos registrados y orientar la planificación del uso del suelo (Bravo-López et al., 2022, 2023). Estas experiencias muestran que la resiliencia se construye combinando liderazgo institucional, redes de cooperación y conocimiento científico local. Además, la innovación territorial para la resiliencia climática puede entenderse en varias dimensiones.

Ante todo, se encuentra el conocimiento del riesgo, que exige datos sobre las amenazas, la exposición y la vulnerabilidad del territorio, integrados en sistemas de información geográfica y actualizados de manera continua. Las tecnologías examinadas en este capítulo —sensores, teledetección, modelos analíticos, gemelos digitales— permiten mejorar este conocimiento, siempre que se acompañen de capacidades para interpretarlo. Le sigue la alerta temprana, que convierte el conocimiento del riesgo en acciones oportunas.

La evaluación global de Naciones Unidas sobre los sistemas de alerta temprana mostró que alrededor de la mitad de los países carecía de sistemas adecuados, y la iniciativa Alertas Tempranas para Todos se propone cubrir a toda la población mundial hacia 2027 (UNDRR y OMM, 2023). En el ámbito local, ello exige integrar las redes de monitoreo locales con los sistemas nacionales y asegurar que las alertas lleguen efectivamente a las comunidades, incluidas las que no tienen acceso a internet.

La tercera dimensión es la planificación territorial adaptativa, que evita la ocupación de las zonas de riesgo, protege los ecosistemas que regulan el agua y el clima, y orienta el crecimiento urbano hacia patrones más compactos y resilientes. En este ámbito, las soluciones basadas en la naturaleza ofrecen alternativas valiosas, como la restauración de riberas, la creación de parques inundables, la reforestación de laderas y la ampliación de la infraestructura verde urbana (PNUMA, 2023).

Una revisión crítica de su incorporación en las políticas de Bogotá, Buenos Aires, Santiago y São Paulo concluye, sin embargo, que su integración en las políticas urbanas latinoamericanas se encuentra todavía en una etapa inicial, que existen diferencias notables entre las agendas globales y las locales, y que su avance requiere enfoques sistémicos adaptados al contexto,

basados en el conocimiento local y en el compromiso político (Marchetti et al., 2026). Por su parte, la cuarta dimensión es la infraestructura resiliente, que considera los riesgos climáticos en el diseño, la localización y el mantenimiento de las redes de agua, energía, transporte y comunicaciones, y que tiene en cuenta sus interdependencias para evitar fallas en cascada (Dodman et al., 2022). Por último, cabe mencionar la gobernanza inclusiva de la adaptación, que involucra a las comunidades en la identificación de los riesgos y en el diseño de las respuestas, con especial atención a los grupos más vulnerables, y que evita las medidas que trasladan el riesgo a otros.

Completa el conjunto el financiamiento, que exige incorporar la adaptación en los presupuestos municipales, acceder a fondos climáticos nacionales e internacionales y desarrollar capacidades para formular proyectos financiables, una necesidad especialmente urgente si se considera la brecha de financiamiento documentada por ONU-Hábitat (2024a).

En el caso de los municipios ecuatorianos y del resto de la región, la resiliencia climática ofrece también una oportunidad de innovación institucional. Los desafíos climáticos no respetan las fronteras administrativas ni sectoriales, por lo que obligan a coordinar dependencias, niveles de gobierno y municipios vecinos que comparten cuencas, ecosistemas y amenazas. Las mancomunidades, los consejos de cuenca y las redes de ciudades pueden convertirse en espacios para compartir datos, infraestructura y aprendizajes.

La colaboración con universidades permite generar conocimiento local sobre los riesgos, como lo muestran los estudios realizados en Cuenca. Y la participación ciudadana, mediante la cartografía comunitaria de riesgos, los comités barriales de gestión de riesgos o el monitoreo ciudadano, permite incorporar el conocimiento de las comunidades y fortalecer su capacidad de respuesta. En esta misma línea, las proyecciones disponibles indican que la presión climática sobre las ciudades seguirá aumentando.

Según ONU-Hábitat, en un escenario de altas emisiones más de 2.000 millones de residentes urbanos podrían enfrentar un calentamiento adicional de al menos medio grado hacia 2040; sin nuevas inversiones en adaptación, 136 de las mayores ciudades costeras podrían sufrir pérdidas anuales superiores al billón de dólares hacia 2050; y la superficie de áreas verdes por habitante en las ciudades se redujo en promedio de 66,9 a 30,6 metros cuadrados entre 1990 y 2020 (ONU-Hábitat, 2024a).

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático señala, por su parte, que la población urbana creció en más de 397 millones de personas entre 2015 y 2020, con más del 90 % de ese aumento en regiones menos desarrolladas (Dodman et al., 2022).

El mismo capítulo del Grupo Intergubernamental advierte que el financiamiento de la adaptación ha privilegiado grandes obras de infraestructura gris por encima del mantenimiento y de los enfoques sociales y ecológicos, y que las barreras de voluntad política, capacidad de gestión y financiamiento son especialmente marcadas en los asentamientos pequeños (Dodman et al., 2022). Para los municipios ecuatorianos de menor tamaño, esta advertencia tiene implicaciones prácticas: antes que proyectos de gran escala, pueden obtener beneficios significativos manteniendo adecuadamente los drenajes, protegiendo las quebradas y laderas, restaurando la vegetación de ribera y fortaleciendo la organización comunitaria para la gestión del riesgo, intervenciones de menor costo cuya eficacia depende sobre todo de la constancia.

Figura 4.6

Innovación territorial y resiliencia municipal frente al cambio climático



Fuente: Elaboración autores

EDITORIAL ANDES COGNITIO

CAPÍTULO V

NUEVOS MODELOS DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA LOCAL: ESTRATEGIAS PARA EL MUNICIPIO DEL FUTURO



CAPÍTULO V

NUEVOS MODELOS DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA LOCAL: ESTRATEGIAS PARA EL MUNICIPIO DEL FUTURO

5.1 Rediseño de las estructuras organizacionales en el Municipio 5.0

Los capítulos anteriores examinaron las tecnologías, los datos, las nuevas relaciones con la ciudadanía y la gestión inteligente del territorio. Todas estas transformaciones tienen un denominador común: exigen cambios en la forma en que los municipios se organizan. Una estructura diseñada para administrar trámites a través de dependencias separadas, con jerarquías rígidas y procesos secuenciales, difícilmente puede gestionar plataformas interoperables, analizar datos en tiempo real, responder a la ciudadanía por múltiples canales o coordinar la respuesta a riesgos climáticos que atraviesan todos los sectores.

Los nuevos modelos de administración pública local que el Municipio 5.0 demanda empiezan, por ello, por la dimensión más estructural: el rediseño de la organización municipal. No obstante, lo primero es admitir las limitaciones del modelo organizacional heredado. Como se examinó en el primer capítulo, la administración municipal tradicional se organizó sobre principios burocráticos —jerarquía, división funcional del trabajo, reglas escritas— que aportaron previsibilidad y control, pero que también produjeron dependencias que funcionan como compartimentos estancos.

Las reformas inspiradas en la nueva gestión pública agregaron indicadores, planificación estratégica y orientación al cliente, pero también fragmentaron la acción pública en agencias, contratos y unidades autónomas. El resultado, en muchos municipios latinoamericanos, es una estructura en la que coexisten la rigidez burocrática y la fragmentación gerencial, con escasa capacidad para abordar problemas que no encajan en las fronteras de una sola dependencia.

Las tecnologías digitales ofrecen la posibilidad de superar esa fragmentación. En este sentido, Dunleavy y Margetts (2023) sostienen que la ciencia de datos y la inteligencia artificial impulsan una tercera ola de gobernanza de la era digital, que favorece la reintegración de funciones y la organización de los servicios en torno a las necesidades de las personas, en lugar de las fronteras institucionales.

Esta perspectiva se complementa con la noción de ecosistema de servicios públicos propuesta por Osborne et al. (2022), según la cual el valor público se crea en la interacción entre múltiples actores —organizaciones públicas, usuarios, comunidades, proveedores— y no dentro de una organización aislada. Para el municipio, ambas ideas apuntan en la misma dirección: la estructura organizacional debe facilitar la integración y la colaboración, tanto hacia dentro como hacia fuera de la institución.

Por otra parte, el rediseño organizacional del Municipio 5.0 no implica, sin embargo, abandonar la burocracia. Al respecto, Kattel, Drechsler y Karo (2022) muestran que las organizaciones públicas que innovan con éxito combinan agilidad y estabilidad, y que la capacidad de innovar depende de estructuras burocráticas sólidas que aseguren continuidad, memoria institucional y legitimidad.

La cuestión no es sustituir la jerarquía por la flexibilidad, sino encontrar combinaciones que permitan mantener el control de la legalidad y la igualdad de trato mientras se ganan capacidades para experimentar, aprender y adaptarse. Esta idea es particularmente relevante para los municipios latinoamericanos, donde la debilidad institucional, y no el exceso de burocracia, suele ser el principal obstáculo para la innovación.

En primer lugar, se encuentra la organización por procesos y por servicios, que complementa la estructura funcional tradicional con una visión transversal de los procesos que generan valor para la ciudadanía. En lugar de que cada dependencia gestione su parte de un trámite sin conocer el conjunto, se designan responsables de procesos completos —por ejemplo, la obtención de un permiso de construcción o la apertura de un negocio— con autoridad para coordinar a las distintas unidades y con indicadores centrados en la experiencia del usuario.

Esta orientación es coherente con los principios de la OCDE para el diseño y la prestación de servicios en la era digital, que proponen organizar los servicios en torno a las necesidades de las personas (OCDE, 2022a). Por su parte, la segunda orientación es la creación o fortalecimiento de unidades transversales de transformación digital, datos e innovación. Como se examinó en el segundo capítulo, varias ciudades han creado la figura del responsable municipal de datos (OCDE, 2023), y la gobernanza de la inteligencia artificial exige asignar responsabilidades claras sobre los sistemas automatizados.

Estas unidades no deberían concebirse como departamentos de informática ampliados, sino como equipos con mandato estratégico, ubicados cerca de la máxima autoridad, capaces de

coordinar a las dependencias sectoriales, definir estándares, gestionar las plataformas compartidas y acompañar los proyectos de transformación. En los municipios pequeños, esta función puede asumirla un equipo reducido o compartirse con otros municipios a través de mancomunidades.

La tercera orientación es la incorporación de formas de trabajo ágiles y de equipos multidisciplinarios. En esa dirección, Mergel, Ganapati y Whitford (2021) plantean que los métodos ágiles, surgidos en el desarrollo de software, se han convertido en una nueva forma de gobernar, basada en ciclos cortos de trabajo, entregas incrementales, retroalimentación frecuente de los usuarios y capacidad de ajustar los planes a medida que se aprende.

En el día a día de los municipios, se trata de conformar equipos temporales o permanentes que reúnan perfiles diversos —técnicos sectoriales, especialistas en tecnología, diseñadores de servicios, analistas de datos, comunicadores— alrededor de un problema o un servicio concreto, con autonomía para experimentar dentro de reglas claras. Estas formas de trabajo conviven con la estructura formal y requieren que los marcos de contratación, presupuesto y control se adapten para permitir la iteración.

Por su parte, la cuarta orientación es la gestión por misiones o por objetivos estratégicos transversales. Sobre este punto, Mazzucato (2021) propone que el sector público organice su acción en torno a misiones, entendidas como grandes objetivos de interés público, ambiciosos y medibles, que movilizan a distintos sectores y actores. En la escala municipal, una misión podría ser reducir a la mitad las pérdidas de agua en cinco años, garantizar que todos los barrios cuenten con alerta temprana frente a inundaciones o lograr que la totalidad de los trámites municipales puedan realizarse en línea con asistencia presencial disponible.

Las misiones ofrecen un horizonte común a dependencias que tradicionalmente trabajan por separado y facilitan la articulación con actores externos. La OCDE, por su parte, recomienda gestionar la innovación mediante portafolios equilibrados de iniciativas, revisados periódicamente, para evitar la fragmentación, reducir la aversión al riesgo y aprovechar las sinergias entre proyectos (OCDE, 2022c).

La quinta orientación es la organización en red con otros niveles de gobierno y con otros municipios. Muchas de las capacidades que el Municipio 5.0 requiere —plataformas de interoperabilidad, identidad digital, ciberseguridad, analítica avanzada— no pueden desarrollarse de manera eficiente en cada cantón. La estructura municipal debe, por tanto,

incluir mecanismos para conectarse con las plataformas nacionales, participar en mancomunidades y redes de cooperación y aprovechar los servicios compartidos.

Esta necesidad es especialmente aguda en el Ecuador, donde, según el análisis de la Corporación de Estudios para el Desarrollo, en los 151 cantones con menos de cincuenta mil habitantes las transferencias del gobierno central duplicaban los ingresos propios en 2023 (Corporación de Estudios para el Desarrollo [CORDES], 2024), lo que limita su capacidad para sostener estructuras especializadas por cuenta propia. Con todo, el rediseño organizacional enfrenta también obstáculos que conviene anticipar.

Los marcos normativos de la gestión pública, incluidos los regímenes de personal, de contratación y de presupuesto, suelen estar pensados para estructuras estables y procesos secuenciales, y pueden dificultar la conformación de equipos multidisciplinarios o la contratación iterativa. La discontinuidad política, frecuente en los gobiernos locales, puede desmantelar las nuevas unidades al cambiar la administración. Y la resistencia de las dependencias tradicionales, que perciben las unidades transversales como una amenaza a su autonomía, puede bloquear la integración.

Por ello, el rediseño debe acompañarse de instrumentos de institucionalización —ordenanzas, reglamentos orgánicos por procesos, presupuestos plurianuales— y de una gestión del cambio que involucre a los servidores en la definición de las nuevas formas de trabajo.

Las tendencias identificadas por la OCDE en la innovación gubernamental refuerzan la necesidad de este rediseño. Entre ellas figuran el diseño de servicios con visión de futuro y en colaboración con los usuarios, la construcción de bases digitales que incluyan la automatización y el desarrollo de competencias, la personalización y la proactividad orientadas a la inclusión, el uso de datos y de la experimentación para mejorar las decisiones, y el aprovechamiento de los servicios como oportunidades de participación (OCDE, 2024c). Estas tendencias difícilmente pueden materializarse en una organización fragmentada en dependencias que no comparten información ni objetivos.

Desde esta perspectiva, el enfoque de portafolio propuesto por la misma organización ofrece una herramienta concreta para ordenar las iniciativas de cambio dentro de la estructura municipal. Gestionar la innovación como un portafolio implica revisar periódicamente el conjunto de proyectos, asignar los recursos de manera equilibrada entre opciones estratégicas, evitar la dependencia de una sola solución, encontrar sinergias entre iniciativas y construir

cadenas de valor entre proyectos y programas (OCDE, 2022c). En la gestión local concreta, esto podría traducirse en un comité de transformación que, cada trimestre, examine el avance de los proyectos digitales, de innovación y de mejora de servicios, decida cuáles ampliar, ajustar o cerrar, y rinda cuentas de sus decisiones al concejo y a la ciudadanía.

Figura 5.1

Rediseño de las estructuras organizacionales en el Municipio 5.0



Fuente: Elaboración autores

5.2 Liderazgo público, talento digital y nuevas competencias municipales

Las estructuras organizacionales, las plataformas tecnológicas y los marcos normativos son condiciones necesarias del Municipio 5.0, pero no suficientes. La transformación de la gestión local depende, en última instancia, de las personas: de autoridades capaces de orientar el cambio, de directivos que sepan conducir equipos en contextos de incertidumbre y de servidores públicos con las competencias necesarias para trabajar con datos, tecnologías y ciudadanía de nuevas maneras.

Los estudios sobre la adopción de tecnologías en los gobiernos locales coinciden en que la escasez de talento y la debilidad del liderazgo figuran entre los principales obstáculos para la transformación. El liderazgo público, el talento digital y las nuevas competencias que el modelo exige, junto con las estrategias para fomentarlos cuando los recursos son escasos, constituyen por ello un eje central de la transformación.

De forma complementaria, la evidencia empírica sobre el papel de las personas en la transformación digital local es consistente. En este sentido, David et al. (2023), en una revisión sistemática sobre las estrategias de adopción de tecnologías digitales en los gobiernos locales, identifican la escasez de competencias técnicas y el débil respaldo directivo como barreras recurrentes, y recomiendan invertir en el desarrollo de las personas, establecer políticas claras y fomentar la colaboración entre dependencias.

Al respecto, Yigitcanlar et al. (2024), al analizar experiencias de adopción de inteligencia artificial en gobiernos locales de distintos países, destacan la formación del personal, el financiamiento sostenido y las alianzas con universidades y otras entidades como condiciones para que las iniciativas prosperen. La tecnología puede adquirirse; las capacidades para utilizarla con sentido público deben construirse.

El liderazgo es la primera de esas capacidades. En esa dirección, Adie, Tate y Valentine (2024), en una revisión de alcance sobre el liderazgo digital en el sector público, señalan que los responsables de los programas de transformación enfrentan demandas múltiples y difíciles de priorizar, especialmente cuando faltan algunas de las capacidades necesarias, y organizan la literatura en torno a la definición del liderazgo digital, sus fundamentos teóricos, las competencias que requiere, los factores críticos de éxito y su papel dentro de las organizaciones públicas.

A partir de esta literatura, el liderazgo que requiere el Municipio 5.0 puede caracterizarse por algunos rasgos. Es un liderazgo con visión estratégica, capaz de vincular la tecnología con los objetivos de desarrollo del territorio y no con la modernización como fin en sí misma. Es un liderazgo que comprende el potencial y los límites de las tecnologías, sin necesidad de ser experto en ellas, y que sabe formular las preguntas adecuadas a los equipos técnicos y a los proveedores.

Es un liderazgo que tolera el riesgo razonable y el aprendizaje a partir del error, condición para la experimentación. Y es un liderazgo que protege los valores públicos —legalidad, equidad, transparencia, derechos— frente a las presiones por resultados rápidos o por la adopción acrítica de soluciones. Vinculado con lo anterior, dentro de la gestión municipal, el liderazgo se ejerce en varios niveles. Las autoridades electas definen la orientación política de la transformación, asignan recursos y le otorgan legitimidad.

Los directivos de carrera aseguran la continuidad entre administraciones y traducen las prioridades políticas en programas viables. Los responsables de las unidades de transformación digital, datos e innovación coordinan los esfuerzos transversales. Y los líderes de equipos y de proyectos conducen el trabajo cotidiano. La discontinuidad que suele acompañar a los cambios de gobierno municipal hace especialmente importante el fortalecimiento del liderazgo de carrera, que puede sostener los procesos de transformación más allá de los períodos electorales.

La segunda capacidad es el talento digital del conjunto de los servidores municipales. La OCDE ha propuesto un marco para el talento y las competencias digitales en el sector público que se organiza en tres pilares: la creación de un entorno favorable a la transformación digital, que incluye el liderazgo, la estructura organizacional, la cultura de aprendizaje y las formas de trabajo; las competencias necesarias para avanzar en la madurez del gobierno digital; y la atracción, retención, desarrollo y asignación del talento digital (OCDE, 2021b). Dentro del segundo pilar, el marco distingue las competencias de usuario que todos los servidores públicos deberían tener —reconocer el potencial de lo digital, comprender a los usuarios y sus necesidades, colaborar en entregas iterativas, utilizar los datos y las tecnologías de manera confiable y apoyar un gobierno impulsado por datos—, las competencias socioemocionales que favorecen el trabajo en equipos multidisciplinarios, las competencias profesionales de los especialistas y las competencias de liderazgo (OCDE, 2021b).

En concordancia con ello, este marco permite pensar el desarrollo del talento municipal de manera diferenciada. No todos los servidores necesitan convertirse en especialistas en tecnología, pero todos necesitan un piso de competencias digitales y de datos que les permita trabajar en entornos transformados. Algunos perfiles, en cambio, requieren una especialización profunda: analistas de datos, arquitectos de sistemas, especialistas en ciberseguridad, diseñadores de servicios, gestores de producto digital, especialistas en protección de datos. Y los directivos necesitan competencias específicas para conducir equipos multidisciplinarios, gestionar proyectos ágiles, contratar tecnología de manera inteligente y supervisar el uso ético de los sistemas automatizados.

A estas competencias se suman otras que el Municipio 5.0 hace especialmente relevantes. En primer lugar, figura la alfabetización en datos, que permite a los servidores interpretar información cuantitativa, construir indicadores y tomar decisiones basadas en evidencia, tema examinado en el segundo capítulo. En segundo lugar, aparece la alfabetización en inteligencia artificial, que incluye la comprensión del funcionamiento básico de estos sistemas, sus riesgos de sesgo y error, y las obligaciones de supervisión humana que establece la normativa ecuatoriana (Superintendencia de Protección de Datos Personales [SPDP], 2026). La tercera son las competencias de participación y facilitación, necesarias para conducir procesos participativos y deliberativos como los examinados en el tercer capítulo. La cuarta son las competencias de gestión de la colaboración, indispensables para trabajar con universidades, empresas, organizaciones sociales y otros niveles de gobierno.

A todas ellas se añade la capacidad de aprendizaje continuo, dado que las tecnologías y los marcos normativos cambian con rapidez. Ahora bien, la atracción y retención del talento constituye uno de los desafíos más difíciles para los municipios latinoamericanos. Los perfiles digitales especializados son escasos y muy demandados por el sector privado, que suele ofrecer remuneraciones más altas y condiciones de trabajo más flexibles.

Los municipios pequeños y alejados de los centros urbanos enfrentan dificultades adicionales para atraer profesionales. Frente a ello, los gobiernos locales pueden combinar varias estrategias: ofrecer propósito público y oportunidades de impacto como factores de atracción; crear programas de prácticas, pasantías y becas en alianza con universidades; establecer equipos compartidos entre municipios a través de mancomunidades o de la asociación de municipalidades; recurrir a modalidades de trabajo remoto para perfiles especializados; y aprovechar los programas de asistencia técnica del gobierno central y de la cooperación internacional.

El desarrollo del talento interno es, sin embargo, la estrategia más sostenible. La experiencia de los laboratorios de innovación pública muestra que la participación de los servidores en proyectos de innovación tiene efectos significativos sobre sus competencias y sus formas de pensar: en la evaluación de un laboratorio de innovación del gobierno federal brasileño, el efecto más destacado por los participantes fue el cambio en sus capacidades de análisis de problemas, su empatía y su atención a las necesidades de los usuarios (Ferrarezi et al., 2021).

En el país, la experiencia del Reto GAD Innova incluyó una fase de formación de funcionarios municipales en innovación abierta, pública y social antes de la selección de los desafíos (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2023b), y el Mecanismo de Revisión Independiente de la Alianza para el Gobierno Abierto recomendó mantener de forma permanente la formación de servidores y autoridades municipales (Mecanismo de Revisión Independiente [IRM], 2025).

Estas experiencias sugieren que el aprendizaje en la práctica, mediante proyectos reales, es más eficaz que la capacitación aislada. A ello se suma que con estos elementos, una estrategia municipal de talento orientada al Municipio 5.0 podría incorporar varios componentes. Ante todo, se encuentra un diagnóstico de las competencias existentes y de las brechas respecto de las necesidades de la transformación.

Le sigue un plan de formación diferenciado por perfiles, que combine un piso común de competencias digitales y de datos con trayectorias de especialización. Se añade el aprendizaje en la práctica, a través de proyectos de innovación, equipos multidisciplinarios y comunidades de práctica entre servidores de distintos municipios. El cuarto son las alianzas con universidades e institutos técnicos para la formación continua y para la incorporación de jóvenes profesionales.

Se suma la revisión de los perfiles de puestos y de los procesos de selección para incorporar las nuevas competencias. Por último, está el reconocimiento y la retención del talento, mediante la valoración de la innovación en la evaluación del desempeño y la creación de trayectorias profesionales atractivas.

La escasez de talento afecta incluso a funciones que tradicionalmente no se asocian con la tecnología. En el ámbito de la comunicación pública, por ejemplo, la falta de personal calificado figuraba entre los tres principales desafíos para el 76 % de los centros de gobierno encuestados por la OCDE (OCDE, 2021c).

Esta constatación indica que la transformación digital exige renovar competencias en prácticamente todas las áreas municipales: en comunicación, en planificación, en atención ciudadana, en gestión de riesgos y en control interno, y no solo en las unidades de sistemas. Asimismo, las alianzas con las universidades ofrecen una vía especialmente prometedora para responder a esta necesidad en el contexto ecuatoriano.

Las investigaciones desarrolladas en Cuenca sobre susceptibilidad a deslizamientos y en Ibarra sobre monitoreo de la calidad del aire muestran que existen en el país capacidades académicas aplicables a la gestión local (Alvear-Puertas et al., 2022; Bravo-López et al., 2023). Convenios que permitan a estudiantes de últimos años realizar prácticas en los municipios, a docentes acompañar proyectos de innovación y a servidores públicos acceder a programas de formación continua pueden generar un intercambio beneficioso para ambas partes: el municipio incorpora conocimiento y talento joven, y la universidad vincula su investigación con problemas reales del territorio.

La transformación hacia el Municipio 5.0 es, antes que tecnológica, una transformación humana. Exige liderazgos con visión de largo plazo y apego a los valores públicos, servidores con destrezas digitales, analíticas, participativas y colaborativas, y estrategias para atraer, formar y conservar el talento aun cuando los recursos escasean. Entre todas las vías disponibles,

el aprendizaje que surge de trabajar en proyectos reales de innovación aparece como una de las más eficaces, porque modifica no solo lo que los servidores saben hacer, sino también la manera en que entienden su propio trabajo.

Figura 5.2

Liderazgo público, talento digital y nuevas competencias municipales



Fuente: Elaboración autores

5.3 Laboratorios de innovación pública y experimentación institucional

La administración pública ha sido tradicionalmente reacia a la experimentación. Su legitimidad descansa en la previsibilidad, la igualdad de trato y el cumplimiento de las normas, valores que parecen difícilmente compatibles con la idea de probar soluciones que pueden fallar. Sin embargo, los problemas que enfrentan hoy los gobiernos locales —la transformación digital de los servicios, la adaptación al cambio climático, la inclusión de poblaciones diversas, la reconstrucción de la confianza— son complejos, cambiantes y no tienen soluciones conocidas de antemano. Frente a ellos, la planificación exhaustiva seguida de una implementación a gran escala suele producir resultados decepcionantes.

La experimentación, entendida como la prueba controlada de soluciones a pequeña escala antes de su generalización, ofrece una alternativa más prudente. Los laboratorios de innovación pública son los espacios institucionales que han surgido para hacerla posible. Comprender su naturaleza, lo que se sabe sobre sus aportes y sus límites, y las condiciones que necesitan para funcionar en un municipio resulta indispensable. Además, los laboratorios de innovación pública se han multiplicado en la última década.

Sobre este punto, Wellstead, Gofen y Carter (2021), en la introducción a un número especial dedicado a estos espacios, constatan el rápido aumento de los laboratorios de innovación en políticas públicas durante ese período, señalan que operan tanto dentro como fuera de los

gobiernos, que abordan una amplia gama de problemas sociales y que suelen utilizar el pensamiento de diseño, la prueba de prototipos mediante experimentos y la participación directa de los actores interesados en el diseño. Tras revisar setenta publicaciones sobre el tema, los autores advierten que la perspectiva de quienes trabajan en los laboratorios ha sido poco explorada y proponen avanzar hacia métodos de evaluación más rigurosos (Wellstead et al., 2021).

Aunque existen distintos modelos, los laboratorios comparten algunas características. Son equipos pequeños y multidisciplinarios, que combinan perfiles como el diseño de servicios, las ciencias sociales, la tecnología y la gestión pública. Trabajan con métodos centrados en las personas, que parten de comprender en profundidad la experiencia de los usuarios antes de proponer soluciones. Utilizan prototipos y pilotos para probar ideas a bajo costo y aprender de los resultados. Y actúan como intermediarios entre las dependencias públicas, la ciudadanía, la academia y otros actores. Su función no es sustituir a las áreas sustantivas de la administración, sino acompañarlas en la formulación de problemas, el diseño de soluciones y la experimentación.

En esta misma línea, la evidencia sobre los aportes de los laboratorios es todavía limitada, pero ofrece indicios relevantes. En este sentido, Ferrarezi, Brandalise y Lemos (2021) evaluaron el laboratorio de innovación del gobierno federal brasileño, impulsado por la Escuela Nacional de Administración Pública, a partir de un taller con equipos asociados y de entrevistas con participantes de seis proyectos.

Encontraron que los métodos utilizados, como la etnografía de diseño y la inmersión ágil, ayudaron a comprender mejor los problemas, agilizaron las decisiones y precisaron el alcance de los proyectos; que algunos proyectos generaron ganancias de eficiencia; y que el efecto más destacado fue el cambio en las competencias y en las formas de pensar de los servidores participantes, que pasaron a analizar los problemas y probar ideas antes de proponer soluciones. Los autores identificaron también limitaciones: el laboratorio no daba seguimiento a la implementación de sus productos, por lo que a menudo desconocía su uso posterior, y resultaba incierto si los cambios observados perdurarían más allá de los proyectos individuales (Ferrarezi et al., 2021).

En América Latina, los laboratorios han adoptado formas diversas, desde unidades dentro de los gobiernos nacionales y subnacionales hasta iniciativas impulsadas por concejos

municipales, universidades u organizaciones de la sociedad civil. Un ejemplo relevante para la escala local es el laboratorio de innovación del Concejo de Bogotá, a través del cual se impulsó en 2020 la Asamblea Ciudadana Itinerante, un proceso deliberativo con personas seleccionadas por sorteo, organizado en etapas sucesivas a lo largo del ciclo de una política (OCDE, 2021a).

La experiencia muestra que los laboratorios pueden servir no solo para innovar en servicios, sino también para experimentar con nuevas formas de participación y de gobernanza. En la práctica, en el contexto ecuatoriano, las experiencias examinadas a lo largo de este libro ilustran el potencial de este enfoque en la escala subnacional. El plan de gobierno abierto de Santo Domingo de los Tsáchilas incluyó la creación de un laboratorio de innovación y desarrollo económico provincial, concebido como un espacio de colaboración entre productores agroindustriales y academia para promover una producción sostenible y eficiente (Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas [GADPSDT], 2024).

El Reto GAD Innova, por su parte, aplicó una lógica de laboratorio al llevar a equipos municipales a prototipar soluciones de transparencia y participación junto con organizaciones sociales y académicas, y el Mecanismo de Revisión Independiente de la Alianza para el Gobierno Abierto consideró que el proceso podría replicarse en otros municipios (IRM, 2025). Estas experiencias, aunque de escala reducida, muestran que la experimentación institucional es viable en gobiernos locales con recursos limitados.

La experimentación institucional no se limita a los laboratorios. Incluye también los pilotos de nuevas políticas o servicios en territorios acotados antes de su extensión; los entornos de prueba regulatoria, que permiten ensayar soluciones innovadoras bajo condiciones controladas y con supervisión; las compras públicas de innovación, en las que el municipio plantea un desafío y no una especificación técnica cerrada; y la evaluación sistemática de las intervenciones para aprender qué funciona y qué no.

La OCDE, en su informe de 2024 sobre las tendencias de innovación gubernamental, identifica el uso de datos y la experimentación como una de las orientaciones de la innovación en la prestación de servicios (OCDE, 2024c), y recomienda gestionar la innovación mediante portafolios que equilibren distintos tipos de iniciativas y que se revisen periódicamente (OCDE, 2022c).

De igual manera, la experimentación plantea, sin embargo, exigencias específicas en el sector público. En primer lugar, aparece un desafío de orden ético: las pruebas que involucran a personas deben respetar sus derechos, contar con su consentimiento cuando corresponda y evitar que algunos grupos queden en desventaja respecto de otros. En segundo término, surge un desafío de orden jurídico: los marcos normativos de contratación, presupuesto y control suelen estar diseñados para proyectos definidos de antemano y pueden dificultar la iteración; por ello, es necesario explorar los márgenes que ofrece la normativa y, cuando corresponda, promover reformas que habiliten la experimentación con salvaguardas.

A ello se suma un desafío de orden político: los fracasos de un experimento pueden ser utilizados por la oposición o por los medios como prueba de mala gestión, lo que exige comunicar con claridad que la experimentación es una forma responsable de reducir el riesgo de errores mayores. Y la cuarta es de orden organizacional: los aprendizajes de los experimentos solo producen cambios si existen mecanismos para escalar las soluciones exitosas e incorporarlas en las estructuras permanentes.

Los riesgos de los laboratorios también deben reconocerse. Pueden convertirse en espacios aislados, con buena visibilidad pero escaso impacto en la administración, o en unidades dedicadas a actividades de comunicación más que a la transformación sustantiva. Pueden depender en exceso de un liderazgo político que desaparece con el cambio de gobierno. Y pueden generar tensiones con las dependencias tradicionales si se perciben como competidores.

La evidencia brasileña sobre la falta de seguimiento de la implementación (Ferrarezi et al., 2021) y la constatación de que la evaluación de los laboratorios sigue siendo limitada (Wellstead et al., 2021) refuerzan la necesidad de vincular estos espacios con las estructuras permanentes y de evaluar sus resultados.

De lo anterior se desprenden algunas orientaciones para crear laboratorios y capacidades de experimentación en los gobiernos locales. En primer lugar, se trata de partir de problemas concretos y prioritarios para la gestión y para la ciudadanía, y no de la tecnología o de la moda de la innovación. En segundo término, se trata de ubicar el laboratorio cerca de la máxima autoridad, pero con vínculos estrechos con las dependencias sustantivas que deberán implementar las soluciones.

A ello se suma la necesidad de adoptar formatos ligeros y adaptados a la escala del municipio: en un cantón pequeño, el laboratorio puede ser un equipo reducido, una red de servidores

formados en métodos de innovación o una alianza con una universidad. En cuarto lugar, está la cooperación intermunicipal, que permite compartir metodologías, equipos y aprendizajes. Por último, cabe mencionar la evaluación sistemática de los resultados, incluido el seguimiento de la implementación. Completa el conjunto la institucionalización, mediante normas que den continuidad al laboratorio y mecanismos que conviertan los pilotos exitosos en políticas permanentes.

El número especial de la revista en la que Wellstead et al. (2021) presentaron su revisión reunió seis artículos escritos desde la perspectiva de quienes trabajan en los laboratorios, con experiencias de Brasil, Canadá, Finlandia y el Reino Unido. Los autores proponen, como líneas futuras, estudiar el papel de los laboratorios en el trabajo de formulación de políticas, su función como espacios de emprendimiento de políticas en el nivel operativo y la aplicación de métodos de inferencia más rigurosos para evaluar sus efectos.

En la esfera local, esta agenda sugiere la conveniencia de documentar sistemáticamente sus experiencias de innovación, de modo que puedan aprender de ellas y compartirlas con otros municipios. Por otra parte, la evaluación del laboratorio brasileño ofrece también una pauta metodológica replicable en la escala municipal. El equipo combinó un taller con los equipos asociados, en el que se reconstruyó la trayectoria de los proyectos durante dos años, con doce entrevistas semiestructuradas a participantes de seis proyectos, cuyos testimonios se contrastaron con los principios de trabajo del laboratorio (Ferrarezi et al., 2021).

Figura 5.3

Laboratorios de innovación pública y experimentación institucional



Fuente: Elaboración autores

Un municipio que ponga en marcha un laboratorio o un programa de pilotos podría adoptar un esquema similar, sencillo y de bajo costo, complementado con indicadores de resultado de cada

proyecto y con el seguimiento de su implementación posterior, que es precisamente la debilidad que el propio estudio identificó.

Los laboratorios de innovación pública y la experimentación institucional ofrecen una manera prudente de afrontar problemas complejos: ensayar antes de generalizar, equivocarse a pequeña escala y fortalecer, durante el proceso, las capacidades de quienes participan. La evidencia disponible señala aportes valiosos, sobre todo en el cambio de competencias y de formas de trabajo, pero también advierte sobre debilidades en la implementación, en la evaluación y en la continuidad.

5.4 Alianzas público-privadas y ecosistemas locales de innovación

Un municipio, por grande que sea, no dispone por sí solo de todas las capacidades, los recursos y el conocimiento necesarios para transformar su gestión y su territorio. Las universidades generan conocimiento y forman talento; las empresas desarrollan tecnologías, invierten y operan servicios; las organizaciones de la sociedad civil conocen las necesidades de las comunidades y movilizan su participación; los emprendedores proponen soluciones nuevas; y los otros niveles de gobierno proveen plataformas, financiamiento y marcos normativos.

El Municipio 5.0 se concibe, por ello, como el articulador de un ecosistema de actores más que como un prestador aislado de servicios. Esa articulación adopta, principalmente, dos formas: las alianzas público-privadas, entendidas en sentido amplio como acuerdos de colaboración entre el municipio y actores privados, y los ecosistemas locales de innovación, que integran a múltiples actores en torno a los desafíos del territorio.

Paralelamente, la idea de que el valor público se crea en la interacción entre múltiples actores ocupa un lugar central en la literatura reciente. Al respecto, Ansell y Torfing (2021) proponen la cocreación como una estrategia para revitalizar el sector público, en la que la administración habilita espacios para que actores públicos, privados y sociales aborden conjuntamente problemas que ninguno podría resolver por separado. En esa dirección, Osborne et al. (2022) conciben los servicios públicos como ecosistemas en los que el valor surge de las relaciones entre organizaciones, usuarios y comunidades. Y Mazzucato (2021) sostiene que el sector público puede orientar la innovación hacia grandes objetivos de interés público, movilizando las capacidades de distintos sectores en torno a misiones compartidas.

Estas perspectivas coinciden en asignar al gobierno un papel activo: no solo regulador o comprador, sino también convocante, orientador y garante del interés público.

Las alianzas público-privadas en sentido estricto son contratos de largo plazo mediante los cuales un actor privado asume el diseño, la financiación, la construcción, la operación o el mantenimiento de infraestructura o servicios públicos, con una distribución de riesgos y beneficios entre las partes. Para el caso ecuatoriano, el régimen de las asociaciones público-privadas se encuentra regulado en la Ley Orgánica de Eficiencia Económica y Generación de Empleo, publicada en diciembre de 2023, que define estas asociaciones como contratos de gestión delegada de largo plazo, establece que la delegación de servicios públicos a la iniciativa privada tiene carácter excepcional y debe justificarse en términos de valor por dinero, y exige un análisis de conveniencia previo a la aplicación de esta modalidad (Asamblea Nacional del Ecuador, 2023a, arts. 2 y 3).

La ley dispone que cada gobierno autónomo descentralizado establezca los arreglos institucionales necesarios para actuar como entidad delegante, que su órgano legislativo apruebe el uso de la modalidad y que se considere su capacidad para asumir compromisos firmes y contingentes sin poner en riesgo la sostenibilidad fiscal (Asamblea Nacional del Ecuador, 2023a, arts. 29 y 30). Su reglamento general, expedido en febrero de 2024, fija para los gobiernos autónomos descentralizados un monto mínimo de diez millones de dólares por proyecto, frente a veinte millones para las demás entidades, plazos contractuales de entre cinco y treinta años, y la obligación de publicar la documentación de los proyectos en un registro nacional (Presidencia de la República del Ecuador, 2024).

Sobre esta base, este marco tiene implicaciones importantes para el Municipio 5.0. Por un lado, ofrece una vía para financiar y operar infraestructuras de gran escala —plantas de tratamiento de agua o de residuos, sistemas de transporte, redes de alumbrado inteligente— que superan la capacidad de inversión de muchos municipios. Por otro, el umbral mínimo de inversión y la complejidad de los procesos limitan su aplicabilidad a los municipios grandes o a proyectos impulsados de manera conjunta por varios gobiernos locales.

Además, las alianzas de largo plazo en servicios basados en tecnología plantean riesgos específicos: la obsolescencia de las soluciones contratadas, la dependencia de un proveedor, la pérdida de control sobre los datos generados y la dificultad para adaptar los contratos a los cambios tecnológicos. Por ello, las alianzas deben incluir cláusulas sobre la propiedad pública

de los datos, la interoperabilidad, la actualización tecnológica, la protección de la información personal y la transparencia, en línea con lo que la OCDE (2023) señala sobre la necesidad de que los proveedores privados cumplan las normas de intercambio y protección de datos.

Más allá de los contratos de asociación público-privada, existen formas más flexibles de colaboración con el sector privado que resultan especialmente pertinentes para la innovación municipal. Las compras públicas de innovación permiten que el municipio plantee un desafío y que las empresas propongan soluciones, en lugar de especificar de antemano la tecnología a adquirir.

Los programas de retos abiertos invitan a emprendedores y empresas emergentes a desarrollar soluciones para problemas concretos de la gestión local. Los acuerdos de intercambio de datos permiten aprovechar información generada por empresas —por ejemplo, de movilidad o de consumo de servicios— para fines de interés público, con las debidas garantías de privacidad. Y los pilotos colaborativos permiten probar tecnologías en condiciones reales antes de decidir su adopción.

La revisión mundial de prácticas de gobernanza de ciudades inteligentes elaborada para ONU-Hábitat advierte, sin embargo, que en América Latina los procesos de contratación pública suelen dificultar la adquisición de soluciones innovadoras (Beckers et al., 2022), lo que exige explorar los márgenes de la normativa vigente y desarrollar capacidades de contratación en los equipos municipales. Desde esta perspectiva, los ecosistemas locales de innovación amplían la mirada más allá de la relación bilateral entre el municipio y una empresa. Se trata de redes de actores —gobierno local, universidades, empresas, emprendedores, organizaciones sociales, ciudadanía— que interactúan de manera sostenida en torno a los desafíos y oportunidades del territorio.

La literatura sobre ciudades inteligentes ha prestado atención a los modelos de triple y cuádruple hélice, que articulan a la academia, la industria, el gobierno y, en el segundo caso, la sociedad civil. Sobre este punto, Chatzinikolaou y Vlados (2025), en una revisión crítica de esta literatura, advierte que con frecuencia se presta poca atención a las condiciones estructurales que facilitan o dificultan la innovación, y propone la creación de intermediarios públicos que coordinen a universidades, gobiernos y empresas, ofrezcan asesoría a las empresas locales y den seguimiento al desarrollo del territorio.

El informe de ONU-Hábitat sobre ciudades inteligentes dedica también un capítulo a los ecosistemas colaborativos como componente de las ciudades centradas en las personas (Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos [ONU-Hábitat], 2024b).

El caso ecuatoriano examinado en este libro ofrece ejemplos del potencial de la colaboración con la academia. El monitoreo de la calidad del aire en Ibarra mediante dispositivos de bajo costo (Alvear-Puertas et al., 2022) y los modelos de susceptibilidad a deslizamientos desarrollados para Cuenca (Bravo-López et al., 2023) muestran que las universidades pueden generar conocimiento y soluciones aplicables a la gestión local.

El laboratorio de innovación previsto en el plan de gobierno abierto de Santo Domingo de los Tsáchilas, concebido como un espacio de colaboración entre productores y academia (GADPSDT, 2024), y el Reto GAD Innova, que articuló a la asociación de municipalidades, una fundación especializada, la cooperación internacional y la entidad nacional de educación superior (Asociación de Municipalidades Ecuatorianas [AME], 2023; PNUD, 2023b), ilustran formas de articulación entre múltiples actores.

En este sentido, Yigitcanlar et al. (2024) confirman, a partir de experiencias internacionales, que las alianzas con universidades y otras entidades son una de las condiciones para que las iniciativas tecnológicas de los gobiernos locales prosperen. De forma complementaria, la construcción de ecosistemas locales de innovación exige que el municipio asuma varios roles. En primer lugar, figura el de convocante, que identifica los desafíos prioritarios del territorio y moviliza a los actores en torno a ellos. En segundo lugar, aparece el de facilitador, que crea espacios de encuentro, reduce las barreras para la colaboración y ofrece información y datos abiertos que otros pueden aprovechar. En tercer término, está el de comprador estratégico, que utiliza su poder de compra para estimular soluciones innovadoras y el desarrollo de proveedores locales. En cuarto lugar, se ubica el de regulador, que establece reglas claras para la experimentación y protege el interés público. Y el quinto es el de garante, que vela por que los beneficios de la innovación se distribuyan de manera equitativa y que los derechos de la ciudadanía estén protegidos.

Las alianzas y los ecosistemas plantean también riesgos que deben gestionarse. Ante todo, se encuentra la captura, es decir, la posibilidad de que los intereses privados orienten las decisiones públicas en su beneficio. Le sigue la opacidad, cuando los acuerdos de colaboración no se publican o no están sujetos a rendición de cuentas.

Se añade la exclusión, cuando los ecosistemas se limitan a los actores más organizados y dejan fuera a las organizaciones comunitarias, a los pequeños emprendedores o a los territorios rurales. Y el cuarto es la discontinuidad, cuando las alianzas dependen de relaciones personales que desaparecen con el cambio de autoridades.

Las respuestas a estos riesgos incluyen la transparencia de los acuerdos, la aplicación de las normas de integridad y conflicto de intereses, la apertura de los procesos a una diversidad de actores y la institucionalización de los mecanismos de colaboración. Vinculado con lo anterior, el reglamento de la ley incorpora, además, salvaguardas que los municipios deben conocer antes de optar por esta modalidad.

Entre ellas figuran la constitución de una sociedad de propósito específico que gestione el contrato, la administración de los ingresos y gastos del proyecto mediante un fideicomiso, la elaboración de una matriz de riesgos definitiva con cobertura de los riesgos fiscales, un límite del 20 % del valor inicial del proyecto para las modificaciones contractuales, la reversión de los bienes al Estado al menos un año antes de la terminación ordinaria del contrato y la exclusión del registro nacional de los proyectos que no registren avances en dos años (Presidencia de la República del Ecuador, 2024).

Estas reglas buscan proteger el interés público, pero también elevan la exigencia técnica para las entidades delegantes. De ahí que la colaboración con actores privados, académicos y comunitarios requiera capacidades específicas en el propio municipio, es decir, equipos que sepan formular necesidades, evaluar propuestas, negociar condiciones equilibradas y supervisar el cumplimiento de los compromisos. Sin estas capacidades, las alianzas corren el riesgo de trasladar al socio externo decisiones que corresponden a la autoridad pública; en cambio, con ellas pueden convertirse en un medio eficaz para acceder a conocimiento, financiamiento e innovación que el gobierno local no tendría por sí solo.

Frente a esa exigencia, la ley permite que las entidades que no forman parte de la administración central contraten asesoría externa y asistencia técnica para estructurar y evaluar los proyectos, y su reglamento contempla los casos en que la competencia sobre un proyecto es compartida por más de un gobierno autónomo descentralizado (Asamblea Nacional del Ecuador, 2023a; Presidencia de la República del Ecuador, 2024).

Esta última posibilidad resulta especialmente relevante para los municipios pequeños: proyectos mancomunados de tratamiento de residuos, de agua potable o de alumbrado eficiente

pueden alcanzar la escala que justifica una asociación público-privada, siempre que se acompañen de capacidades conjuntas de supervisión del contrato a lo largo de toda su vigencia. En concordancia con ello, gracias a las alianzas con el sector privado y a los ecosistemas locales de innovación, el municipio puede ampliar sus capacidades mediante el trabajo conjunto con universidades, empresas, emprendedores, organizaciones sociales y otras instancias de gobierno.

Figura 5.4

Alianzas público-privadas y ecosistemas locales de innovación



Fuente: Elaboración autores

5.5 Indicadores inteligentes para evaluar desempeño, calidad y valor público

La gestión pública ha incorporado desde hace décadas la medición del desempeño como una herramienta para planificar, controlar y rendir cuentas. Los municipios latinoamericanos reportan indicadores de ejecución presupuestaria, cumplimiento de metas, cobertura de servicios y transparencia, entre otros. Con todo, la experiencia muestra que muchos de estos sistemas de indicadores se convierten en ejercicios formales de reporte, desconectados de las decisiones y poco significativos para la ciudadanía.

El Municipio 5.0 ofrece la posibilidad de transformar esa situación: la disponibilidad de datos en tiempo real, las plataformas interoperables y las herramientas analíticas permiten construir sistemas de indicadores más oportunos, integrados y orientados a los resultados. Medir de manera inteligente en el ámbito municipal supone, por tanto, construir indicadores que reflejen no solo la eficiencia, sino también la calidad y el valor público.

A ello se suma que el primer paso es precisar qué se quiere medir. La tradición de la nueva gestión pública privilegió los indicadores de eficiencia y de productos —cuántos trámites se

atendieron, cuántos kilómetros de vía se construyeron, cuánto se ejecutó del presupuesto—, que son útiles pero insuficientes.

La perspectiva de la lógica del servicio público sostiene que el valor se crea en la experiencia de las personas que utilizan los servicios y en sus efectos sobre su vida y la de la comunidad (Osborne, 2021), y el enfoque de ecosistemas de servicios públicos amplía esa mirada hacia el valor que surge de las interacciones entre múltiples actores (Osborne et al., 2022).

Bajo esta óptica, un sistema de indicadores del Municipio 5.0 debería abarcar varias dimensiones: los insumos y procesos, que reflejan la eficiencia de la gestión; los productos, que miden lo que el municipio entrega; los resultados, que capturan los cambios en las condiciones de vida y del territorio; la experiencia de los usuarios, que refleja la calidad percibida de los servicios; y el valor público, que incluye la confianza, la equidad, la participación y la legitimidad.

La experiencia examinada en este libro muestra la importancia de distinguir entre el cumplimiento formal y los resultados sustantivos. En el proceso de rendición de cuentas del período fiscal 2023, el 92,77 % de las autoridades de los gobiernos municipales obligadas entregó su informe (Consejo de Participación Ciudadana y Control Social [CPCCS], 2024), una cifra que refleja un alto cumplimiento formal.

Sin embargo, el diagnóstico de madurez de gobierno abierto aplicado a los 221 municipios arrojó un promedio nacional de 24,90 % (IRM, 2025), y el estudio de los portales municipales documentó un deterioro de la transparencia activa (De la Torre y Núñez, 2023). Del mismo modo, en la gestión del agua, el cumplimiento de la norma de calidad declarado por la gran mayoría de los municipios con sistemas de tratamiento coexiste con una facturación que no alcanza a la mitad del agua distribuida (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2024a).

Estas comparaciones muestran que un sistema de indicadores que solo registra el cumplimiento de obligaciones puede ocultar problemas importantes de desempeño. Asimismo, los marcos internacionales ofrecen referencias útiles para construir indicadores municipales. En el ámbito del desarrollo urbano, el Marco Mundial de Monitoreo Urbano de ONU-Hábitat, respaldado por la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas en 2022, armoniza índices e instrumentos urbanos existentes, incluido el Índice de Prosperidad Urbana, y promueve la

desagregación de los datos, la inclusión de grupos tradicionalmente excluidos, el trabajo en distintas escalas territoriales y la comparabilidad entre ciudades (ONU-Hábitat, 2022).

En el ámbito del gobierno digital, el Índice de Gobierno Digital de la OCDE evalúa dimensiones como el gobierno digital por diseño, el sector público impulsado por datos, el gobierno como plataforma, la apertura por defecto, la orientación al usuario y la proactividad (OCDE, 2024a), y su aplicación a los países de América Latina y el Caribe permite situar los avances regionales (OCDE y BID, 2024). Estos marcos pueden adaptarse a la escala municipal para construir indicadores comparables y alineados con los objetivos internacionales de desarrollo sostenible.

Lo que distingue a los indicadores inteligentes no es solo su contenido, sino también la forma en que se producen y se utilizan. En primer lugar, se alimentan de manera automática de los sistemas de información municipales y de los sensores del territorio, lo que reduce la carga de reporte y aumenta la oportunidad de la información. En segundo lugar, se integran en tableros de gestión que permiten a las autoridades y a los equipos seguir la evolución de los indicadores en tiempo casi real y detectar desviaciones a tiempo.

En tercer lugar, se desagregan por territorio, por grupo de población y por canal de atención, lo que permite identificar brechas de equidad que los promedios ocultan. En cuarto lugar, combinan datos administrativos con datos de percepción, obtenidos mediante encuestas de satisfacción, evaluaciones posteriores a la atención y análisis de los reportes ciudadanos. Y en quinto lugar, se publican de manera abierta para que la ciudadanía y las organizaciones sociales puedan dar seguimiento a la gestión, en la línea de la transparencia basada en datos examinada en el tercer capítulo. En la práctica, los temas tratados a lo largo de esta obra permiten sugerir un conjunto de dimensiones e indicadores ilustrativos para valorar el progreso hacia el Municipio 5.0. En la dimensión de servicios digitales, podrían medirse la proporción de trámites disponibles en línea de principio a fin, el tiempo promedio de resolución, la tasa de uso de los canales digitales y la satisfacción de los usuarios por canal.

En la dimensión de datos y transparencia, el cumplimiento de las obligaciones de transparencia activa, la cantidad y calidad de los conjuntos de datos abiertos, y la existencia de un inventario de los sistemas automatizados en uso. En la dimensión de participación y confianza, la cantidad y diversidad de personas que participan en los procesos, la proporción de propuestas ciudadanas incorporadas en las decisiones y la confianza declarada en el gobierno local.

En la dimensión de inclusión, la brecha de uso de los servicios digitales entre zonas urbanas y rurales, entre grupos de edad y entre personas con y sin discapacidad. En la dimensión territorial y ambiental, las pérdidas de agua, la proporción de residuos recolectados de manera diferenciada, la cobertura de los sistemas de alerta temprana y la superficie de áreas verdes por habitante. Y en la dimensión de capacidades institucionales, la proporción de servidores formados en competencias digitales, la existencia de unidades de transformación y de laboratorios, y la estabilidad de los equipos técnicos.

La construcción de indicadores inteligentes enfrenta también riesgos que conviene anticipar. El primero es la proliferación, que genera sistemas con decenas de indicadores que nadie utiliza; es preferible un conjunto reducido de indicadores relevantes que un catálogo exhaustivo. El segundo es la manipulación, cuando los equipos orientan su trabajo a mejorar los indicadores más que los resultados que estos pretenden reflejar. El tercero es la reducción de lo valioso a lo medible, que deja fuera dimensiones importantes del valor público difíciles de cuantificar, como la dignidad del trato, la cohesión social o la legitimidad.

El cuarto es la desigualdad en la producción de datos, ya que los territorios y grupos con menor conectividad suelen estar menos representados en los datos digitales. Y el quinto es el uso de los indicadores con fines exclusivamente de control o de sanción, que desalienta el aprendizaje y la experimentación. No obstante, para evitar estos riesgos, los sistemas de indicadores deben diseñarse con algunos principios.

En primer lugar, figura la pertinencia: cada indicador debe responder a una pregunta relevante para la gestión o para la ciudadanía y estar vinculado a los objetivos del plan de desarrollo y ordenamiento territorial. En segundo lugar, aparece la participación: la definición de los indicadores puede abrirse a la ciudadanía, de modo que reflejen lo que las personas valoran. En tercer término, está el equilibrio entre indicadores cuantitativos y cualitativos, y entre datos administrativos y de percepción. En cuarto lugar, se ubica la orientación al aprendizaje: los indicadores deben utilizarse para comprender qué funciona y qué no, y para ajustar las intervenciones, más que para sancionar. Y el quinto es la transparencia metodológica: la forma en que se calcula cada indicador, las fuentes de datos y sus limitaciones deben ser públicas.

El sistema estadístico nacional ofrece una base que los municipios ecuatorianos pueden aprovechar para construir indicadores comparables. Las estadísticas que el Instituto Nacional de Estadística y Censos produce anualmente sobre la gestión municipal del agua, el

saneamiento y los residuos (INEC, 2024a, 2024b), junto con las encuestas sobre tecnologías de la información y comunicación (INEC, 2024c), permiten que cada gobierno local se compare con el promedio nacional y con cantones de características similares.

Utilizar estas fuentes oficiales tiene una doble ventaja: reduce el costo de producir información propia y asegura que las mediciones respondan a metodologías conocidas y estables en el tiempo. Además, a estas fuentes se suman los procesos de rendición de cuentas y los diagnósticos de gobierno abierto, que generan información sobre la apertura y la participación (CPCCS, 2024; IRM, 2025).

El desafío consiste en articular todas estas piezas en un tablero municipal coherente, vinculado a los objetivos del plan de desarrollo y ordenamiento territorial, y en complementarlo con datos de percepción ciudadana que capturen la experiencia de quienes utilizan los servicios. Un sistema de indicadores así construido no requiere grandes inversiones tecnológicas; requiere, sobre todo, voluntad de medir, disciplina para actualizar la información y disposición a utilizar los resultados para corregir el rumbo.

Los indicadores inteligentes permiten al gobierno local conocer y comunicar sus progresos de forma oportuna, integrada y centrada en resultados.

Figura 5.5

Indicadores inteligentes para evaluar desempeño, calidad y valor público



Fuente: Elaboración autores

5.6 Hoja de ruta para implementar modelos de Municipio 5.0 en América Latina

A lo largo de este libro se han examinado los fundamentos del Municipio 5.0, el papel de la inteligencia artificial, los datos y la automatización, las nuevas relaciones entre el Estado y la sociedad, la gestión inteligente del territorio y los nuevos modelos de administración pública

local. Corresponde ahora reunir esos elementos en una hoja de ruta para su aplicación en los municipios latinoamericanos, con especial atención al caso ecuatoriano.

No se trata de una receta única, porque la diversidad de los gobiernos locales de la región —en tamaño, recursos, capacidades, contextos territoriales y culturales— impide cualquier modelo uniforme. Se trata, más bien, de una secuencia orientadora de fases, componentes y condiciones que cada municipio puede adaptar a su realidad.

En esta misma línea, toda hoja de ruta debe comenzar por reconocer la heterogeneidad. En el Ecuador, la Encuesta de Gobierno Electrónico de las Naciones Unidas ubicó al país en el puesto 67 entre 193 Estados en 2024, con un desempeño destacado en participación electrónica (Naciones Unidas, 2024), pero el diagnóstico de madurez de gobierno abierto aplicado a los 221 municipios mostró que la mayoría se encontraba en niveles bajos o muy bajos (IRM, 2025), y la situación financiera de los cantones pequeños, en los que las transferencias del gobierno central duplican los ingresos propios, limita su capacidad de inversión (CORDES, 2024).

A escala regional, el Índice de Gobierno Digital de la OCDE y el BID muestra avances desiguales entre los países de América Latina y el Caribe (OCDE y BID, 2024). La hoja de ruta debe, por tanto, ser diferenciada: los municipios con mayores capacidades pueden avanzar hacia aplicaciones sofisticadas, mientras que los de menores capacidades deben priorizar las bases y apoyarse en soluciones compartidas.

El segundo elemento de partida es el marco de política existente. En el plano regional, la Agenda Digital para América Latina y el Caribe eLAC2026, aprobada en 2024, incluye la transformación digital del Estado entre sus pilares (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2024).

En el país, la Ley Orgánica para la Transformación Digital y Audiovisual asignó al Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información la rectoría del gobierno digital (Asamblea Nacional del Ecuador, 2023c), y la Política Pública para la Transformación Digital 2025–2030 estableció ejes que incluyen la interoperabilidad y el tratamiento de datos, junto con un principio de gobernanza participativa (Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información [MINTEL], 2025).

Completan este panorama las normas sobre protección de datos, transparencia, ciberseguridad, inteligencia artificial, economía circular, alerta temprana y asociaciones público-privadas

examinadas en los capítulos anteriores. La hoja de ruta municipal debe alinearse con estos marcos para aprovechar las plataformas, los recursos y la asistencia técnica que ofrecen. De igual manera, sobre estas bases, la implementación del Municipio 5.0 puede organizarse en cinco fases sucesivas y parcialmente superpuestas.

La primera fase es la de diagnóstico y visión. El municipio evalúa su punto de partida en las distintas dimensiones examinadas en este libro —servicios, datos, tecnología, participación, transparencia, capacidades, territorio— utilizando, cuando sea posible, instrumentos comparables como los índices de madurez de gobierno abierto o de gobierno digital.

A partir de ese diagnóstico, y con participación de la ciudadanía, los servidores y los actores del territorio, define una visión de transformación vinculada a su plan de desarrollo y ordenamiento territorial, identifica los problemas prioritarios en los que la transformación puede generar mayor valor público y establece los compromisos de liderazgo político necesarios.

La segunda fase es la de construcción de las bases. Comprende la adopción de una gobernanza institucional de la transformación, con una unidad responsable, un mandato claro y una ordenanza que le dé continuidad; la mejora de los registros de base del municipio —personas, predios, establecimientos, redes— y la adopción de reglas de gobernanza de datos; la consolidación de la transparencia activa y de los datos abiertos exigidos por la ley; el cumplimiento de las obligaciones de protección de datos y de ciberseguridad; la conexión con las plataformas nacionales de interoperabilidad, identidad digital y firma electrónica; y la puesta en marcha de un plan de formación de competencias digitales y de datos para los servidores.

Esta fase es la más importante para la mayoría de los municipios de la región, y su omisión explica el fracaso de muchas iniciativas tecnológicas que se construyeron sobre cimientos débiles. Por su parte, la tercera fase es la de transformación de los servicios y de la relación con la ciudadanía. Sobre las bases construidas, el municipio rediseña sus servicios más demandados con un enfoque centrado en las personas, los digitaliza de principio a fin manteniendo canales presenciales y asistidos, automatiza los procesos repetitivos con supervisión humana, integra sus canales de comunicación en un ecosistema coherente y abre espacios de participación digital y deliberativa con efectos reales sobre las decisiones.

En esta fase resulta clave la medición de la experiencia de los usuarios y la atención a las brechas de inclusión, para asegurar que la transformación no deje atrás a quienes tienen menos acceso a la tecnología.

La cuarta fase es la de gestión inteligente del territorio. El municipio incorpora progresivamente el monitoreo en tiempo real de los servicios y del entorno —agua, residuos, alumbrado, movilidad, calidad ambiental, riesgos—, desarrolla capacidades analíticas para anticipar problemas, integra la información territorial en sistemas compartidos y la utiliza para la planificación, la prevención de riesgos y la adaptación al cambio climático. Esta fase se apoya intensamente en alianzas con universidades, empresas y otros niveles de gobierno, y en soluciones de bajo costo adaptadas a las condiciones locales, como las examinadas en el cuarto capítulo. Por su parte, la quinta fase es la de consolidación, innovación continua y evaluación.

El municipio institucionaliza sus capacidades de innovación mediante laboratorios o equipos de experimentación, gestiona sus iniciativas como un portafolio equilibrado, evalúa sistemáticamente sus resultados mediante indicadores de desempeño, calidad y valor público, rinde cuentas de manera continua con base en datos abiertos y comparte sus aprendizajes con otros municipios. En esta fase, el Municipio 5.0 deja de ser un proyecto para convertirse en una forma permanente de gestión.

La ejecución de esta hoja de ruta requiere un conjunto de condiciones habilitantes que atraviesan todas las fases. Ante todo, se encuentra el liderazgo político y directivo sostenido, capaz de mantener la orientación a lo largo de los cambios de gobierno. Le sigue el financiamiento, que exige incorporar la transformación en los presupuestos municipales, aprovechar las fuentes nacionales y de la cooperación internacional, y explorar modalidades de colaboración con el sector privado con las debidas salvaguardas.

Se añade la cooperación intermunicipal y multinivel, indispensable para los municipios pequeños, que pueden compartir plataformas, equipos y conocimientos a través de mancomunidades, de la asociación de municipalidades y de los programas nacionales. Aparece luego la participación de la ciudadanía en todas las fases, desde la definición de la visión hasta la evaluación de los resultados.

Por último, está el compromiso con los derechos y con los valores públicos, que asegura que la tecnología se utilice para ampliar la equidad, la transparencia y la confianza, y no para restringirlas. Sobre esta base, para los gobiernos nacionales y los organismos de cooperación,

la hoja de ruta sugiere también algunas responsabilidades. En primer lugar, se trata de incorporar de manera explícita a los gobiernos locales en las estrategias nacionales de transformación digital, con metas, recursos y mecanismos de seguimiento diferenciados. En segundo término, se trata de ofrecer plataformas compartidas —interoperabilidad, identidad digital, pagos, notificaciones, servicios en la nube— que los municipios puedan utilizar sin desarrollar soluciones propias. A ello se suma la necesidad de financiar programas de fortalecimiento de capacidades con continuidad, en lugar de proyectos aislados.

Asimismo, se requiere generar información comparable sobre el desempeño de los municipios, que permita identificar brechas y orientar el apoyo. Cierra la lista adecuar los marcos normativos de contratación, presupuesto y personal para habilitar la innovación y la experimentación con salvaguardas. Las recomendaciones del Mecanismo de Revisión Independiente para el Ecuador —formación permanente, incorporación del gobierno abierto en los planes de desarrollo con recursos asignados e integración de los compromisos en la planificación institucional— apuntan precisamente en esa dirección (IRM, 2025).

La hoja de ruta debe considerar también los horizontes temporales de los instrumentos regionales y nacionales con los que se articula. La agenda eLAC2026 reúne 38 objetivos para la transformación digital de la región (CEPAL, 2024); la política ecuatoriana de transformación digital se extiende hasta 2030 y se organiza en siete ejes (MINTEL, 2025); y el programa Tinkuy de cooperación europea para la interoperabilidad y los servicios digitales abarca el período 2025–2029 (e-Governance Academy, 2025).

Un municipio que alinee sus fases de implementación con estos horizontes podrá aprovechar mejor las oportunidades de financiamiento, asistencia técnica y plataformas compartidas que ofrecen. Del mismo modo, la duración de los períodos de gobierno local debería tenerse en cuenta al planificar cada fase. Si las bases institucionales se construyen durante el primer año de una administración, la transformación de los servicios puede avanzar en los dos siguientes y la consolidación iniciarse antes del cambio de autoridades, de modo que los avances queden protegidos por ordenanzas, presupuestos plurianuales y equipos técnicos estables.

La recomendación del Mecanismo de Revisión Independiente de adoptar planes de cuatro años en materia de gobierno abierto (IRM, 2025) apunta en la misma dirección: los cambios institucionales necesitan tiempo, y la planificación debe reconocerlo desde el inicio.

El Municipio 5.0 no es un punto de llegada tecnológico, sino un proceso de transformación institucional cuyo propósito es crear valor público junto con la ciudadanía, con apoyo de la tecnología y los datos, con gobierno transparente y responsable, y con sensibilidad hacia la diversidad de los territorios. Su puesta en marcha en América Latina requiere aceptar las diferencias entre municipios, asentar primero las bases, transformar los servicios y la relación con los vecinos, administrar con inteligencia el territorio y consolidar capacidades permanentes de innovación y evaluación.

El recorrido es largo y demandante, pero las experiencias recogidas en estas páginas, dentro y fuera del Ecuador, demuestran que es posible avanzar cuando confluyen el liderazgo, la cooperación y la participación. El desafío de los gobiernos locales de este siglo consiste en convertir esa posibilidad en una práctica cotidiana al servicio de las personas y de sus territorios.

Figura 5.6

Hoja de ruta para implementar modelos de Municipio 5.0 en América Latina



Fuente: Elaboración autores

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adedeji, K. B., Ponnle, A. A., Abu-Mahfouz, A. M. y Kurien, A. M. (2022). Towards digitalization of water supply systems for sustainable smart city development—Water 4.0. *Applied Sciences, 12*(18), 9174. https://doi.org/10.3390/app12189174

Adie, B. U., Tate, M. y Valentine, E. (2024). Digital leadership in the public sector: A scoping review and outlook. *International Review of Public Administration, 29*(1), 42–58. https://doi.org/10.1080/12294659.2024.2323847

Agramelal, F., Sadik, M., Moubarak, Y. y Abouzahir, S. (2023). Smart street light control: A review on methods, innovations, and extended applications. *Energies, 16*(21), 7415. https://doi.org/10.3390/en16217415

Alon-Barkat, S. y Busuioc, M. (2023). Human–AI interactions in public sector decision making: "Automation bias" and "selective adherence" to algorithmic advice. *Journal of Public Administration Research and Theory, 33*(1), 153–169. https://doi.org/10.1093/jopart/muac007

Alvear-Puertas, V. E., Burbano-Prado, Y. A., Rosero-Montalvo, P. D., Tözün, P., Marcillo, F. y Hernandez, W. (2022). Smart and portable air-quality monitoring IoT low-cost devices in Ibarra city, Ecuador. *Sensors, 22*(18), 7015. https://doi.org/10.3390/s22187015

Ansell, C. y Torfing, J. (2021). *Public governance as co-creation: A strategy for revitalizing the public sector and rejuvenating democracy*. Cambridge University Press.

Arguelles Toache, E. (2022). Las etapas de desarrollo del gobierno electrónico: Revisión de la literatura y análisis de las definiciones. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento, 10*(24). https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2022.24.81028

Asamblea Nacional del Ecuador. (2010). *Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización*. Registro Oficial Suplemento n.º 303, 19 de octubre de 2010.

Asamblea Nacional del Ecuador. (2018). *Ley Orgánica para la Optimización y Eficiencia de Trámites Administrativos*. Registro Oficial Suplemento n.º 353, 23 de octubre de 2018.

Asamblea Nacional del Ecuador. (2021a). *Ley Orgánica de Economía Circular Inclusiva*. Registro Oficial Suplemento n.º 488, 6 de julio de 2021.

Asamblea Nacional del Ecuador. (2021b). *Ley Orgánica de Protección de Datos Personales*. Registro Oficial Suplemento n.º 459, 26 de mayo de 2021.

Asamblea Nacional del Ecuador. (2023a). *Ley Orgánica de Eficiencia Económica y Generación de Empleo*. Registro Oficial Suplemento n.º 461, 20 de diciembre de 2023.

Asamblea Nacional del Ecuador. (2023b). *Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública*. Registro Oficial Suplemento n.º 245, 7 de febrero de 2023.

Asamblea Nacional del Ecuador. (2023c). *Ley Orgánica para la Transformación Digital y Audiovisual*. Registro Oficial Suplemento n.º 245, 7 de febrero de 2023.

Asamblea Nacional del Ecuador. (2026). *Ley Orgánica para el Fortalecimiento de la Ciberseguridad*. Registro Oficial Quinto Suplemento n.º 290, 22 de mayo de 2026.

Asociación de Municipalidades Ecuatorianas [AME]. (2023). *Reto GAD Innova: Bases de convocatoria para municipios*. https://ame.gob.ec/wp-content/uploads/2023/08/01.Bases-GAD.pdf

Banco Mundial. (2021a). *Informe sobre el desarrollo mundial 2021: Datos para una vida mejor*. https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2021

Banco Mundial. (2021b). *Principles on identification for sustainable development: Toward the digital age* (2.ª ed.). https://id4d.worldbank.org/principles

Bartocci, L., Grossi, G., Mauro, S. G. y Ebdon, C. (2023). The journey of participatory budgeting: A systematic literature review and future research directions. *International Review of Administrative Sciences, 89*(3), 757–774. https://doi.org/10.1177/00208523221078938

Bazurto, Y. N. y Saltos, G. M. (2024). Presupuesto participativo y su incidencia en la gestión del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Portoviejo. *Revista Espacios, 45*(5), 136–150. https://doi.org/10.48082/espacios-a24v45n05p10

Beckers, D., Gerli, P., Mora, L., Thabit, S. y Tonnarelli, F. (2022). *Global review of smart city governance practices*. Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos. https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/11/grscgp_design_final8.pdf

Bezerra, C. de P. y Junqueira, M. de O. (2022). Why has participatory budgeting declined in Brazil? *Brazilian Political Science Review, 16*(2). https://www.scielo.br/j/bpsr/a/Tx6VMmgTLphDZXvCRsccLMq

Bravo-López, E., Fernández Del Castillo, T., Sellers, C. y Delgado-García, J. (2022). Landslide susceptibility mapping of landslides with artificial neural networks: Multi-approach analysis of backpropagation algorithm applying the neuralnet package in Cuenca, Ecuador. *Remote Sensing, 14*(14), 3495. https://doi.org/10.3390/rs14143495

Bravo-López, E., Fernández, T., Sellers, C. y Delgado-García, J. (2023). Analysis of conditioning factors in Cuenca, Ecuador, for landslide susceptibility maps generation employing machine learning methods. *Land, 12*(6), 1135. https://doi.org/10.3390/land12061135

Breque, M., De Nul, L. y Petridis, A. (2021). *Industry 5.0: Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. https://doi.org/10.2777/308407

Bustamante, P., Cai, M., Gomez, M., Harris, C., Krishnamurthy, P., Law, W., Madison, M. J., Murtazashvili, I., Murtazashvili, J. B., Mylovanov, T., Shapoval, N., Vee, A. y Weiss, M. (2022). Government by code? Blockchain applications to public sector governance. *Frontiers in Blockchain, 5*, 869665. https://doi.org/10.3389/fbloc.2022.869665

Caiza, G., Sanguña, V., Tusa, N., Masaquiza, V., Ortiz, A. y Garcia, M. V. (2024). Navigating governmental choices: A comprehensive review of artificial intelligence's impact on decision-making. *Informatics, 11*(3), 64. https://doi.org/10.3390/informatics11030064

Carayannis, E. G. y Morawska-Jancelewicz, J. (2022). The futures of Europe: Society 5.0 and Industry 5.0 as driving forces of future universities. *Journal of the Knowledge Economy, 13*(4), 3445–3471. https://doi.org/10.1007/s13132-021-00854-2

Centro Nacional de Inteligencia Artificial [CENIA] y Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2024). *Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial (ILIA) 2024*. https://indicelatam.cl

Chatzinikolaou, D. y Vlados, C. (2025). Public support for business, intermediary organizations, and knowledge transfer: Critical development and innovation policy bottlenecks. *Journal of the Knowledge Economy, 16*(1), 4605–4625.

Clark, J., Metz, A. y Casher, C. (2022). *ID4D global dataset 2021: Volume 1. Global ID coverage estimates*. Banco Mundial. https://hdl.handle.net/10986/38440

Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2024). *Agenda digital para América Latina y el Caribe (eLAC2026)*. Naciones Unidas.

Consejo de Participación Ciudadana y Control Social [CPCCS]. (2024). *Informe de cumplimiento de la entrega y presentación de informes de rendición de cuentas al CPCCS: Periodo fiscal 2023*. https://cpccs.gob.ec/wp-content/uploads/2025/02/informe_final_proceso_rc_2023_271220241-1.pdf

Corporación de Estudios para el Desarrollo [CORDES]. (2024). *Análisis de las finanzas de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) con énfasis en los municipios*. Corporación Participación Ciudadana. https://www.participacionciudadana.org/web/wp-content/uploads/2024/09/Estudio-Cordes-Finanzas-GADM.pdf

Correia, J. C. (2026). Alternative digital platforms and the renewal of the public sphere: Decidim and the democratic governance of participatory infrastructures. *Social Sciences, 15*(3), 166. https://doi.org/10.3390/socsci15030166

Criado, J. I. (2021a). Inteligencia artificial (y administración pública). *Eunomía. Revista en Cultura de la Legalidad*, (20), 348–372. https://doi.org/10.20318/eunomia.2021.6097

Criado, J. I. (2021b). La política de administración digital en España: De los servicios públicos digitales a la gobernanza inteligente y administración pública 4.0. En C. Ramió (Coord.), *Repensando la administración digital y la innovación pública* (pp. 71–108). Instituto Nacional de Administración Pública.

David, A., Yigitcanlar, T., Li, R. Y. M., Corchado, J. M., Cheong, P. H., Mossberger, K. y Mehmood, R. (2023). Understanding local government digital technology adoption strategies: A PRISMA review. *Sustainability, 15*(12), 9645. https://doi.org/10.3390/su15129645

De la Torre, S. y Núñez, S. (2023). Transparencia en la administración pública municipal del Ecuador. *Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración*, (14), 53–73. https://doi.org/10.32719/25506641.2023.14.3

Dirección General de Registro Civil, Identificación y Cedulación [DIGERCIC]. (2024). *Resolución Nro. 034-DIGERCIC-CGAJ-DPyN-2024: Servicio de cédula digital de la DIGERCIC, "Fase de producción en Gob.EC"*. Registro Oficial n.º 668, 21 de octubre de 2024.

Dirección Nacional de Registros Públicos [DINARP]. (s. f.). *Aprobación de acceso y visualización de información de registros públicos a través de interoperabilidad*. Gob.ec. https://www.gob.ec/dinarp/tramites/aprobacion-acceso-visualizacion-informacion-registros-publicos-traves-interoperabilidad

Dodman, D., Hayward, B., Pelling, M., Castán Broto, V., Chow, W., Chu, E., Dawson, R., Khirfan, L., McPhearson, T., Prakash, A., Zheng, Y. y Ziervogel, G. (2022). Cities, settlements and key infrastructure. En H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, M. Tignor, E. S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem y B. Rama (Eds.), *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 907–1040). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781009325844.008

Dunleavy, P. y Margetts, H. (2023). Data science, artificial intelligence and the third wave of digital era governance. *Public Policy and Administration*. Publicación anticipada en línea. https://doi.org/10.1177/09520767231198737

e-Governance Academy. (2025). *Interoperable Digital Ecuador – Tinkuy*. https://ega.ee/project/interoperable-digital-ecuador-tinkuy/

Espinosa-Aquino, B., Gabarrell Durany, X. y Quirós Vargas, R. (2023). The role of informal waste management in urban metabolism: A review of eight Latin American countries. *Sustainability, 15*(3), 1826. https://doi.org/10.3390/su15031826

Farah, E. y Shahrour, I. (2024). Water leak detection: A comprehensive review of methods, challenges, and future directions. *Water, 16*(20), 2975. https://doi.org/10.3390/w16202975

Ferrarezi, E., Brandalise, I. y Lemos, J. (2021). Evaluating experimentation in the public sector: Learning from a Brazilian innovation lab. *Policy Design and Practice, 4*(2).

Fundación Internacional y para Iberoamérica de Administración y Políticas Públicas [FIAP]. (2026). *Tinkuy: Ecuador's digital interoperability programme*. https://www.fiap.gob.es/en/proyectos_fiiapp/digital-governance-in-ecuador/

Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas [GADPSDT]. (2024). *Plan de acción de gobierno abierto – Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador, 2024–2025*. Alianza para el Gobierno Abierto. https://www.opengovpartnership.org/es/documents/action-plan-santo-domingo-de-los-tsachilas-ecuador-2024-2025/

Gonçalves Lauriano, N. y Marques Ferreira, M. A. (2022). Laboratórios de inovação em governo como intermediadores de problemas públicos na América Latina: Análise do contexto latino-americano. *Internext. Revista Eletrônica de Negócios Internacionais, 17*(3), 413–429.

González-Bustamante, B. y Aguilar, D. (2023). Territorial patterns of open e-government: Evidence from Chilean municipalities. *Political Research Exchange, 5*(1). https://doi.org/10.1080/2474736X.2023.2194369

Güner, E. O., Han, S. y Juell-Skielse, G. (2026). Governing robotic process automation in the public sector: Contextual insights from Turkey and Sweden. *JeDEM – eJournal of eDemocracy and Open Government, 18*(1), 113–147. https://doi.org/10.29379/jedem.v18i1.1077

Gutiérrez, J. D. y Muñoz-Cadena, S. (2024). *Algorithmic transparency in the public sector: A state-of-the-art report of algorithmic transparency instruments*. Global Partnership on Artificial Intelligence. https://wp.oecd.ai/app/uploads/2024/12/14-Algorithmic-Transparency-in-the-Public-Sector-A-state-of-the-art-report-of-algorithmic-transparency-instruments.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC]. (2024a). *Estadística de información ambiental económica en gobiernos autónomos descentralizados municipales 2023: Agua potable y alcantarillado* [Boletín técnico]. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/municipales-2023/

Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC]. (2024b). *Estadística de información ambiental económica en gobiernos autónomos descentralizados municipales 2023:*

Gestión integral de residuos sólidos [Boletín técnico]. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/municipales-2023/

Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC]. (2024c). *Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) 2024*. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/tecnologias-de-la-informacion-y-comunicacion-tic-2024/

Kattel, R., Drechsler, W. y Karo, E. (2022). *How to make an entrepreneurial state: Why innovation needs bureaucracy*. Yale University Press.

Kirchherr, J., Yang, N.-H. N., Schulze-Spüntrup, F., Heerink, M. J. y Hartley, K. (2023). Conceptualizing the circular economy (revisited): An analysis of 221 definitions. *Resources, Conservation and Recycling, 194*, 107001. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2023.107001

Komninos, N., Kakderi, C., Mora, L., Panori, A. y Sefertzi, E. (2022). Towards high impact smart cities: A universal architecture based on connected intelligence spaces. *Journal of the Knowledge Economy, 13*(2), 1169–1197. https://doi.org/10.1007/s13132-021-00767-0

Madan, R. y Ashok, M. (2023). AI adoption and diffusion in public administration: A systematic literature review and future research agenda. *Government Information Quarterly, 40*(1), 101774. https://doi.org/10.1016/j.giq.2022.101774

Marchetti, L., Kauark-Fontes, B., Ortiz-Guerrero, C., Hernández-Garcia, J., Wild, T. y Salbitano, F. (2026). The emergence of nature-based solutions in Latin American urban policies: A critical review. The case of Bogotá, Buenos Aires, Santiago de Chile and São Paulo. *Urban Forestry & Urban Greening, 116*, 129220. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2025.129220

Martín-Mayoral, F. (2025). Beyond e-government stages: A multi-dimensional study of digital transformation in Ecuador. *JeDEM – eJournal of eDemocracy and Open Government, 17*(4), 69–102. https://doi.org/10.29379/jedem.v17i4.1071

Mazzucato, M. (2021). *Mission economy: A moonshot guide to changing capitalism*. Allen Lane.

Mecanismo de Revisión Independiente [IRM]. (2025). *Informe de resultados: Ecuador 2022–2024*. Alianza para el Gobierno Abierto. https://www.opengovpartnership.org/es/documents/ecuador-results-report-2022-2024/

Mergel, I., Ganapati, S. y Whitford, A. B. (2021). Agile: A new way of governing. *Public Administration Review, 81*(1), 161–165. https://doi.org/10.1111/puar.13202

Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información [MINTEL]. (2022). *Agenda de Transformación Digital del Ecuador 2022–2025*. https://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/2022/08/Agenda-transformacion-digital-2022-2025.pdf

Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información [MINTEL]. (2023). *Acuerdo Nro. MINTEL-MINTEL-2023-0019: Acciones tendientes a la creación del Comité de Inteligencia Artificial*. Registro Oficial Suplemento n.º 448, 30 de noviembre de 2023.

Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información [MINTEL]. (2025). *Política Pública para la Transformación Digital 2025–2030* (Acuerdo Nro. MINTEL-MINTEL-2025-0005). Registro Oficial Primer Suplemento n.º 15, 8 de abril de 2025.

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE]. (2023). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático del Ecuador (2023–2027)*.

Naciones Unidas. (2024). *E-Government Survey 2024: Accelerating digital transformation for sustainable development*. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales.

Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres [UNDRR]. (s. f.). *MCR2030 welcomes three new resilience hubs in Latin America*. https://www.undrr.org/news/mcr2030-welcomes-three-new-resilience-hubs-latin-america-0

Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres [UNDRR] y Organización Meteorológica Mundial [OMM]. (2023). *Global status of multi-hazard early warning systems 2023*.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2021). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial*.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2021a). *Eight ways to institutionalise deliberative democracy* (OECD Public Governance Policy Papers, n.º 12). OECD Publishing.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2021b). *The OECD framework for digital talent and skills in the public sector* (OECD Working Papers on Public Governance, n.º 45). OECD Publishing.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2021c). *OECD report on public communication: The global context and the way forward*. OECD Publishing.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2022a). *OECD good practice principles for public service design and delivery in the digital age* (OECD Public Governance Policy Papers, n.º 23). OECD Publishing.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2022b). *OECD guidelines for citizen participation processes*. OECD Publishing.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2022c). *Tackling policy challenges through public sector innovation: A strategic portfolio approach*. OECD Publishing.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2023). *Smart city data governance: Challenges and the way forward* (OECD Urban Studies). OECD Publishing.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2024a). *2023 OECD Digital Government Index: Results and key findings* (OECD Public Governance Policy Papers, n.º 44). OECD Publishing.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2024b). *Facts not fakes: Tackling disinformation, strengthening information integrity*. OECD Publishing.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2024c). *Global trends in government innovation 2024: Fostering human-centred public services*. OECD Publishing.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2024d). *OECD survey on drivers of trust in public institutions – 2024 results: Building trust in a complex policy environment*. OECD Publishing.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2024e). *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence* (OECD/LEGAL/0449; enmendada en 2024). https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2024f). *Recommendation of the Council on Information Integrity* (OECD/LEGAL/0505). https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0505

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2025). *Governing with artificial intelligence: The state of play and way forward in core government functions*. OECD Publishing.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] y Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. (2024). *Índice de Gobierno Digital de América Latina y el Caribe 2023 OCDE-BID: Resultados y principales hallazgos*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/es/publications/2023-ocde-bid-indice-de-gobierno-digital-de-america-latina-y-el-caribe_7dc415b7-es.html

Osborne, S. P. (2021). *Public service logic: Creating value for public service users, citizens, and society through public service delivery*. Routledge.

Osborne, S. P., Powell, M., Cui, T. y Strokosch, K. (2022). Value creation in the public service ecosystem: An integrative framework. *Public Administration Review, 82*(4), 634–645. https://doi.org/10.1111/puar.13474

Paiva, S., Ahad, M. A., Tripathi, G., Feroz, N. y Casalino, G. (2021). Enabling technologies for urban smart mobility: Recent trends, opportunities and challenges. *Sensors, 21*(6), 2143. https://doi.org/10.3390/s21062143

Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2024). Reglamento (UE) 2024/1689 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024, por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (Reglamento de Inteligencia Artificial). *Diario Oficial de la Unión Europea*, L, 2024/1689, 12 de julio de 2024.

Parres García, A. (2024). «Gervasio Para Todo» y la gobernanza pública algorítmica. *Documentación Administrativa*, (12), 87–102. https://doi.org/10.24965/da.11401

Pauluzzo, R., Fedele, P., Dokalskaya, I. y Garlatti, A. (2024). The role of digital technologies in public sector coproduction and co-creation: A structured literature review. *Financial Accountability & Management*. https://doi.org/10.1111/faam.12391

Peiruza-Parga, J., Balcells, J., Borge, R. y Padró-Solanet, A. (2026). Between resilience and abandonment: Political factors determining participatory budgeting through digital participatory platforms. *Media and Communication, 14*, 11507. https://doi.org/10.17645/mac.11507

Presidencia de la República del Ecuador. (2024). *Decreto Ejecutivo n.º 157: Reglamento General de la Ley Orgánica de Eficiencia Económica y Generación de Empleo*. Registro Oficial Tercer Suplemento n.º 496, 9 de febrero de 2024.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. (2023a). *Accelerating the SDGs through digital public infrastructure: A compendium of the potential of digital public infrastructure*.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. (2023b, 23 de noviembre). *Reto GAD Innova, una iniciativa para la innovación de los servicios públicos de Ecuador*. https://www.undp.org/es/node/432441

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA]. (2023). *Soluciones basadas en la naturaleza para ciudades resilientes al cambio climático: Perspectivas y experiencias de América Latina*.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA]. (2024). *Global waste management outlook 2024: Beyond an age of waste. Turning rubbish into a resource*.

Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos [ONU-Hábitat]. (2021). *Centering people in smart cities: A playbook for local and regional governments*. https://unhabitat.org/sites/default/files/2021/11/centering_people_in_smart_cities.pdf

Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos [ONU-Hábitat]. (2022). *The global urban monitoring framework*.

Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos [ONU-Hábitat]. (2024a). *World cities report 2024: Cities and climate action*.

Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos [ONU-Hábitat]. (2024b). *World smart cities outlook 2024*.

Ramió, C. (2022). *Burocracia inteligente: Guía para transformar la administración pública*. Los Libros de la Catarata.

Sacoto-Cabrera, E. J., Perez-Torres, A., Tello-Oquendo, L. y Cerrada, M. (2025). IoT, AI, and digital twins in smart cities: A systematic review for a thematic mapping and research agenda. *Smart Cities, 8*(5), 175. https://doi.org/10.3390/smartcities8050175

Schmidthuber, L., Ingrams, A. y Hilgers, D. (2021). Government openness and public trust: The mediating role of democratic capacity. *Public Administration Review, 81*(1), 91–109. https://doi.org/10.1111/puar.13298

Secretaría de Gestión de Riesgos [SGR]. (2023). *Lineamientos nacionales para el diseño, implementación, funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de alerta temprana*.

Superintendencia de Protección de Datos Personales [SPDP]. (2026). *Resolución SPDP-SPD-2026-0009-R: Norma general para la garantía del derecho de protección de datos personales en el uso de sistemas de inteligencia artificial*. Registro Oficial n.º 240, 10 de marzo de 2026.

Tapia Góngora, E. M. (2025). Laboratorios itinerantes de innovación pública. Estrategia de gestión del conocimiento en administración pública para el fortalecimiento de las esferas de lo público-territoriales. *Revista Científica Administrar lo Público, 2*(1), 60–70. https://doi.org/10.15517/wwqgtd48

Tariq, M. U. (2025). Navigating public administration 5.0: Embracing AI for smarter governance. En K. Wongmahesak, J. Ahmad y A. Mustanir (Eds.), *Public governance practices in the age of AI*. IGI Global. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-9286-7.ch008

Torfing, J., Ferlie, E., Jukić, T. y Ongaro, E. (2021). A theoretical framework for studying the co-creation of innovative solutions and public value. *Policy & Politics, 49*(2), 189–209. https://doi.org/10.1332/030557321X16108172803520

Torres, P., Augusto, M. y Rodrigues, T. (2023). The mechanisms that make social media effective in building citizens' trust on local government. *Digital Policy, Regulation and Governance, 25*(2), 138–152. https://doi.org/10.1108/DPRG-06-2022-0069

Unión Internacional de Telecomunicaciones [UIT]. (2024). *Measuring digital development: Facts and figures 2024*.

Universidad Central del Ecuador [UCE]. (2025). *Crisis energética: Sistema eléctrico en el Ecuador*. https://repositorio.uce.edu.ec/archivos/jmsalazara/Archivos/2025/CrisisenergeticaV.pdf

Valle-Cruz, D., García-Contreras, R. y Gil-Garcia, J. R. (2024). Exploring the negative impacts of artificial intelligence in government: The dark side of intelligent algorithms and cognitive machines. *International Review of Administrative Sciences, 90*(2), 353–368. https://doi.org/10.1177/00208523231187051

Weil, C., Bibri, S. E., Longchamp, R., Golay, F. y Alahi, A. (2023). Urban digital twin challenges: A systematic review and perspectives for sustainable smart cities. *Sustainable Cities and Society, 99*, 104862. https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.104862

Wellstead, A. M., Gofen, A. y Carter, A. (2021). Policy innovation lab scholarship: Past, present, and the future – Introduction to the special issue on policy innovation labs. *Policy Design and Practice, 4*(2).

World Wide Web Consortium [W3C]. (2023). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2* [Recomendación del W3C]. https://www.w3.org/TR/WCAG22/

Yigitcanlar, T., David, A., Li, W., Fookes, C., Bibri, S. E. y Ye, X. (2024). Unlocking artificial intelligence adoption in local governments: Best practice lessons from real-world implementations. *Smart Cities, 7*(4), 1576–1625. https://doi.org/10.3390/smartcities7040064

Zambrano-Yépez, C. (2022). *Evaluación de gobierno electrónico en los gobiernos autónomos descentralizados provinciales del Ecuador, periodo 2017–2020*. Editorial Universitaria, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Zuiderwijk, A., Chen, Y.-C. y Salem, F. (2021). Implications of the use of artificial intelligence in public governance: A systematic literature review and a research agenda. *Government Information Quarterly, 38*(3), 101577. https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101577

EDITORIAL ANDES COGNITIO



Sheldon Augusto López Montenegro

Ingeniero Electrónico Especialidad Telecomunicaciones, Magíster en Administración y Dirección de Empresas (MBA) y Magíster en Informática mención Redes, con una sólida trayectoria profesional de más de 28 años de experiencia en instituciones públicas y privadas. Ha desempeñado cargos de alta dirección y nivel estratégico como Secretario General de Planificación y Director Metropolitano de Proyectos Tecnológicos del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (MDMQ), Asesor de Gerencia General y Gerente de Planificación, Control y Proyectos de la Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos EMGIRS EP del MDMQ, Coordinador Técnico de Innovación Tecnológica del SERCOP, Director Nacional de Procesos del IESS, entre otros. Fue miembro del Directorio de las 12 empresas públicas metropolitanas del MDMQ. Se ha consolidado como un integrador estratégico en la gestión pública con planificación, procesos, proyectos y TICs enfocados en la transformación digital, innovación tecnológica, gobernanza inteligente y analítica de datos constituyéndose en un referente multidisciplinario en modernización del Estado (Gobierno Central y Gobierno Local) y gestión basada en resultados. Ha sido docente universitario en Ingeniería en Sistemas y Electrónica en la ESPE. Actualmente es miembro del Observatorio Ciudadano de Estado Abierto.



Sergio Yamni Tamayo Piedra

Ingeniero Comercial, Especialista en Gestión de Proyectos y Magíster en Gerencia para el Desarrollo. Cuenta con más de quince años de experiencia en planificación estratégica, gestión de proyectos, control de gestión y desarrollo organizacional, con trayectoria en gobiernos locales, empresas públicas y el sector privado. Ha desempeñado cargos directivos y gerenciales vinculados con la planificación institucional, la gestión por resultados, la formulación y seguimiento de políticas, programas y proyectos, así como con procesos de fortalecimiento organizacional. Cuenta además con certificaciones como Scrum Master y Scrum Product Owner. Como investigador independiente, sus áreas de interés comprenden la modernización de la administración pública, la planificación estratégica, la innovación pública, la transformación digital, la gestión basada en datos y la aplicación de inteligencia artificial para mejorar la toma de decisiones y la generación de valor público.



Luis Alberto Andrade Polanco

Abogado, Master en Contratación Pública por la Universidad de Castilla de la Mancha. Cuenta con más de quince años de experiencia en el sector público, en temas relacionados a asesoría a autoridades públicas, desarrollo normativo, contratación pública, contratación estratégica como herramienta de política pública, con trayectoria en función ejecutiva, gobiernos locales, empresas públicas y el sector privado. Ha desempeñado cargos directivos como subdirector del ente rector de la contratación estatal, asesor a autoridades, dirección de áreas legales, subgerencias relacionadas al patrocinio público. Actualmente docente de programas de cuarto nivel en las universidades: Andina Simón Bolívar, Universidad de Otavalo y Universidad San Gregorio de Portoviejo.

ISBN: 978-9907-9566-9-6