

# Tecnologías emergentes en gobiernos locales: Una revisión sistemática de literatura con la metodología PRISMA

## *Emerging Technologies in Local Government: A Systematic Literature Review Using the PRISMA Methodology*

David Valle-Cruz\*  
José Ramón Gil-García\*\*

### Resumen

Las tecnologías emergentes tienen el potencial de transformar la administración pública de una forma inimaginada. En este sentido, este documento se enfoca en analizar a las tecnologías emergentes en gobiernos locales usando la metodología PRISMA. Las preguntas que guían la investigación son: ¿cuáles son las tecnologías emergentes utilizadas por los gobiernos locales? Y ¿cuáles son los retos y consecuencias del uso de las tecnologías emergentes en los gobiernos locales? Los hallazgos muestran tres tipos de tecnologías emergentes: 1) Básicas (como la tecnología móvil, la *Web 2.0*, las páginas *web* y las TIC), 2) De vanguardia (como *Blockchain*, *inteligencia artificial*, *macrodatos (Big Data)* e *Internet de las cosas*) y 3) Específicas y aplicadas a las ciudades inteligentes, agricultura urbana, conciencia ambiental y telesalud. Aunque la implementación de tecnologías emergentes puede resultar en beneficios para el sector público, uno de los retos consiste en acortar la brecha entre desarrolladores de tecnología y tomadores de decisiones. Asimismo, la inescrutable condición de algunos algoritmos y la capacidad de vigilancia masiva de algunas tecnologías emergentes amenazan la libertad de las sociedades y pueden deshumanizar algunos procesos en el sector público.

*Palabras clave:* Tecnologías emergentes, administración pública y tecnología, gobiernos locales y tecnologías.

### Abstract

Emerging technologies have the potential to transform public administration in unimaginable ways. In this regard, this paper aims to analyze emerging technologies in local governments using the PRISMA methodology. The questions guiding the research are: what are the emerging technologies used by local governments? And what are the challenges and consequences of using emerging technologies in local governments? The findings show three types of emerging technologies: 1) Basic (such as mobile technology, Web 2.0, websites and ICT), 2) Cutting edge (such as Blockchain, artificial intelligence,

---

\* Doctor en Ciencias Económico-Administrativas. Universidad Autónoma del Estado de México. ORCID: 0000-0002-5204-8095. Correo electrónico: [davacr@uaemex.mx](mailto:davacr@uaemex.mx)

\*\* Doctor en Administración y Políticas Públicas. Centro de Tecnología en el Gobierno y Rockefeller College of Public Affairs and Policy, Universidad Estatal de Nueva York en Albany y Universidad de las Américas Puebla. ORCID: 0000-0002-1033-4974. Correo electrónico: [jgil-garcia@albany.edu](mailto:jgil-garcia@albany.edu)

Big Data, and *Internet of things*) and 3) Specific and applied to smart cities, urban agriculture, environmental awareness, and telehealth. Although the implementation of emerging technologies can result in benefits for the public sector, one of the challenges lies in bridging the gap between technology developers and decision makers. Also, the inscrutable status of some algorithms and the mass surveillance capabilities of some emerging technologies threaten the freedom of societies and may dehumanize some processes in the public sector.

*Keywords:* Emerging Technologies, Public Administration and Technology, Local Governments and Technologies.

## **1. Introducción**

Los gobiernos a lo largo y ancho del mundo han adoptado una gran diversidad de nuevas tecnologías para mejorar la calidad de sus servicios, incrementar la eficiencia organizacional y generar valor público (Criado y Gil-García, 2019; Gil-García *et al.*, 2014; Valle-Cruz, 2019). Los esfuerzos realizados comienzan desde la puesta en marcha de portales de gobierno y estrategias de redes sociales para acercarse al ciudadano, hasta la implementación de servicios digitales transaccionales, como el pago de impuestos y la atención ciudadana basada en técnicas de inteligencia artificial, como *chatbots* y la explotación de macrodatos (*Big Data*) (Löfgren y Webster, 2020; Xu *et al.*, 2015). Es así como las formas organizacionales tradicionales en los gobiernos han cambiado y se han adoptado artefactos tecnológicos que potencian la eficiencia en el gobierno digital (Fernández y Rainey, 2006; Seneviratne, 1999).

El gobierno electrónico (e-gobierno), digital o virtual, se ha conceptualizado como el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) aplicadas a la digitalización o automatización de procesos en el sector público. Algunos de los beneficios potenciales tienen que ver con la mejora de la eficiencia, la descentralización, la participación y la transparencia y, en última instancia, “la promesa” de disminuir la corrupción (Gil-García y Pardo, 2005; Helbig *et al.*, 2009; Valle-Cruz *et al.*, 2022). Sin embargo, la implementación del gobierno digital, potenciado por las tecnologías emergentes, requiere de importantes cambios organizacionales, ajustes legales y la colaboración de diferentes actores sociales; además de que se basan en innovaciones no solo tecnológicas, sino también de procesos institucionales.

El concepto de gobierno digital (o e-gobierno) fue acuñado en 1995 por el Gobierno canadiense, con la finalidad de asegurar la conectividad y la provisión de servicios al mayor número de ciudadanos posible a través de las TIC (Arias y Manríquez, 2017). Así pues, el gobierno digital, que fue creado para brindar servicios a los ciudadanos, los departamentos gubernamentales y empleados, implica la digitalización y/o automatización de procesos de documentación manual, para transformarlos mediante procesos innovadores para la administración pública (Carroll, 2005). Aunado a esto, durante la segunda década del siglo XXI, la investigación sobre el gobierno se transformó y se comenzó a tener un interés particular en la implementación de tecnologías emergentes como los macrodatos, el *Internet de las cosas*, el *Blockchain*, la inteligencia artificial, la nanotecnología y la biotecnología. Este cambio de paradigma vislumbra los indicios de un gobierno inteligente impulsado por las tecnologías emergentes (Gil-García *et al.*, 2014; Valle-Cruz, 2019).

La implementación de las tecnologías emergentes implica, entre otras cosas, el rediseño de las relaciones internas y externas del gobierno para optimizar la entrega de servicios (Criado y Gil-García, 2019; Valle-Cruz, 2019) y de esta manera generar valor público (UN, 2003). Por tal motivo, el uso de las tecnologías emergentes requiere la transformación de los procesos dentro de la organización, el fortalecimiento en las relaciones entre los departamentos y agencias, la capacitación de los funcionarios de gobierno y cierto nivel de colaboración con la industria, así como la mejora en la entrega de servicios (Nograšek, 2011).

Desde hace más de una década, el gobierno digital se ha vislumbrado como un gobierno que brinda servicios 24/7, involucrando a los ciudadanos, a las ONGs y al sector privado (Schnoll, 2015; Yildiz, 2007). Tecnologías e innovaciones como los macrodatos, el *Internet de las cosas*, las ciudades inteligentes y la inteligencia artificial han sido adoptadas por las grandes potencias mundiales basándose en la colaboración y la coparticipación (p. e. EE. UU y Reino Unido). En algunos gobiernos locales, esta situación es lejana, pues no se llegan a cumplir los objetivos o metas planteadas como resultado de la escasez de tiempo, recursos financieros y los conocimientos necesarios, así como por promesas de campaña poco fundamentadas. A pesar de todo, los gobiernos locales comienzan a tener interés en la adopción de ciertas tecnologías emergentes y algunos de ellos han logrado avances importantes.

Por tal motivo, este documento se enfoca en analizar cuál es la situación de uso de las tecnologías emergentes en gobiernos locales. El documento se guía por una revisión sistemática de la literatura académica existente y por las siguientes preguntas de investigación: ¿cuáles son las tecnologías emergentes utilizadas por los gobiernos locales? Y ¿cuáles son los retos y consecuencias del uso de las tecnologías emergentes en los gobiernos locales? El documento está dividido en 6 partes, siendo la primera esta introducción. La segunda describe cómo se realizó la revisión sistemática de la literatura sobre las tecnologías emergentes en los gobiernos locales usando la metodología PRISMA. La tercera parte presenta un análisis cuantitativo de la revisión de literatura. La cuarta analiza cualitativamente los documentos seleccionados. La quinta discute los principales hallazgos y algunas consecuencias del uso de las tecnologías emergentes en los gobiernos locales. La sección final presenta las conclusiones del estudio y algunas recomendaciones útiles para académicos y profesionales.

## ***2. Revisión sistemática de la literatura basada en la metodología PRISMA***

Esta sección describe el proceso que seguimos para la búsqueda de estudios sobre tecnologías emergentes en gobiernos locales siguiendo la metodología PRISMA. El proceso de identificación de los artículos consistió en 4 pasos (ver “Figura 1”).

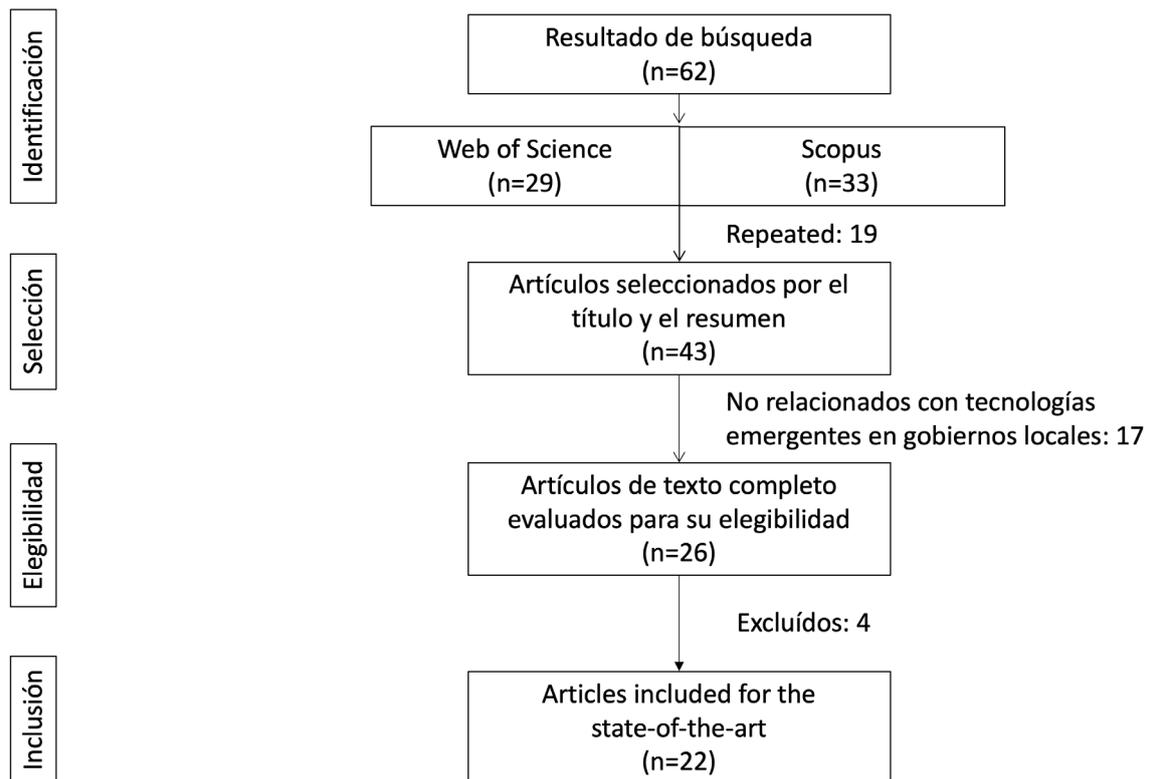


Figura 1. Diagrama de flujo basado en PRISMA. Los autores identificaron 22 documentos relacionados con las tecnologías emergentes en gobiernos locales.

Fuente: elaboración propia.

### *Etapa 1: Identificación*

En la primera etapa, se realizó una búsqueda lógica de documentos en *Web of Science* y *Scopus* para identificar la literatura relacionada con tecnologías emergentes en gobiernos locales. Encontramos 62 documentos realizando la búsqueda lógica “*Emerging Technology\**” y “*Local Government\**” en los títulos, resúmenes y palabras clave.

### *Etapa 2: Selección*

En la segunda etapa, se excluyeron 19 artículos repetidos. Quedaron 43 artículos relacionados con tecnologías emergentes en gobiernos locales.

### *Etapa 3: Elegibilidad*

En la tercera etapa, se examinaron los títulos y los resúmenes. Se omitieron 17 artículos que no estaban relacionados con el tema de investigación, lo que dio como resultado 26 artículos que se descargaron para su análisis a profundidad.

### *Etapa 4: Inclusión*

Después de analizar los artículos descargados, se descartaron 4 documentos por no relacionarse con el tema central de esta investigación o por no aclarar a qué tipo de tecnologías emergentes se hacía referencia. Por lo tanto, el estado del arte de tecnologías emergentes en gobiernos locales para este análisis consta de 22 artículos (ver “Tabla 1”).

Tabla 1. Documentos sobre *tecnologías emergentes* en los *gobiernos locales* (*Web of Science y Scopus*).

| <b>Año</b> | <b>Autor</b>                          | <b>Título</b>  |
|------------|---------------------------------------|--|
| 1979       | Schroeder, N.W.                       | LEAA's Role in Assisting State and Local Governments in the Implementation of 911 Service  |
| 2006       | Van Ieperen, J.                       | Intelligent public transport systems the key to better mobility  |
| 2007       | Kavanaugh, A.<br><i>et al.</i>        | Models of government blogging: Design tradeoffs in civic engagement  |
| 2014       | Akcura, M.T. <i>et al.</i>            | How to make global cities: Information communication technologies and macro-level variables  |
| 2014       | Marusic, S. <i>et al.</i>             | Participatory sensing, privacy, and trust management for interactive local government  |
| 2015       | Kim, K. & Davidson, J.                | Unmanned aircraft systems used for disaster management   |
| 2015       | Kretser, H.E. <i>et al.</i>           | Mobile decision-tree tool technology as a means to detect wildlife crimes and build enforcement networks   |
| 2016       | McKenna, H.P.                         | Rethinking Learning in the Smart City: Innovating Through Involvement, Inclusivity, and Interactivities with Emerging Technologies                 |
| 2017       | Valle-Cruz, D. & Sandoval-Almazan, R. | Emerging Technologies in Municipal Governments: A Mexican Case from a Qualitative Approach   |
| 2018       | Li, Y. <i>et al.</i>                  | Effects of future connected autonomous vehicles on freeway congestion using fuzzy cognitive mapping  |
| 2018       | Riggs, W.                             | Technology, civic engagement and street science: Hacking the future of participatory street design in the era of self-driving cars                 |
| 2018       | Vu, K. & Hartley, K.                  | Promoting smart cities in developing countries: Policy insights from Vietnam   |
| 2019       | Lafia, S. <i>et al.</i>               | Talk of the town: Discovering open public data via voice assistants  |
| 2019       | Malanga, D.F. and Kamanga, B.C.G.     | E-records readiness at Karonga District Council in Malawi: Applying IRMT E-Records Readiness Assessment Framework                                  |
| 2020       | Fan, L. <i>et al.</i>                 | Using Blockchain Technology to Manage IoT Data for Smart City Initiatives: A Conceptual Framework and Initial Experiments Based on Smart Contracts |
| 2020       | Farhangi, M.H. <i>et al.</i>          | High-tech urban agriculture in Amsterdam: An actor network analysis  |
| 2020       | Jin, J. <i>et al.</i>                 | Role of local governments in fostering the development of an emerging industry: A market-oriented policy perspective                               |
| 2021       | Arshad, M.                            | The Role of Information and Communication Technology to Combat COVID-19 Pandemic: Emerging Technologies, Recent Developments and Open Challenges   |
| 2021       | Capetillo, A. <i>et al.</i>           | Evolution from triple helix into penta helix: the case of Nuevo Leon 4.0 and the push for industry 4.0   |
| 2021       | Delima, P.C. <i>et al.</i>            | Piloting and Market Validation of Electric Vehicle (EV) Rapid Charging Station Operation in a Smarter City   |

|      |                               |   |
|------|-------------------------------|---|
| 2021 | Loia, F. & Vona, R.           | Artificial Intelligence and Fuzzy Cognitive Map for Supporting Urban Decision-Making During the Covid-19 Pandemic |
| 2022 | Olin, J.J. & Mladenović, M.N. | Imaginaries of Road Transport Automation in Finnish Governance Culture—A Critical Discourse Analysis.             |

### 3. Análisis cuantitativo

El estado del arte incluye 68 autores de los cuales solo uno colabora en dos documentos (Sureyya Burcu Avcı). En los manuscritos identificados existe un 3.09 de autores promedio por documento. El primer documento identificado en la literatura data de 1979, sin embargo, a partir de 2006 comienza a crecer el interés en el tema. 2021 es el año con mayor producción y continúa la investigación en 2022 (Ver “Figura 2”).

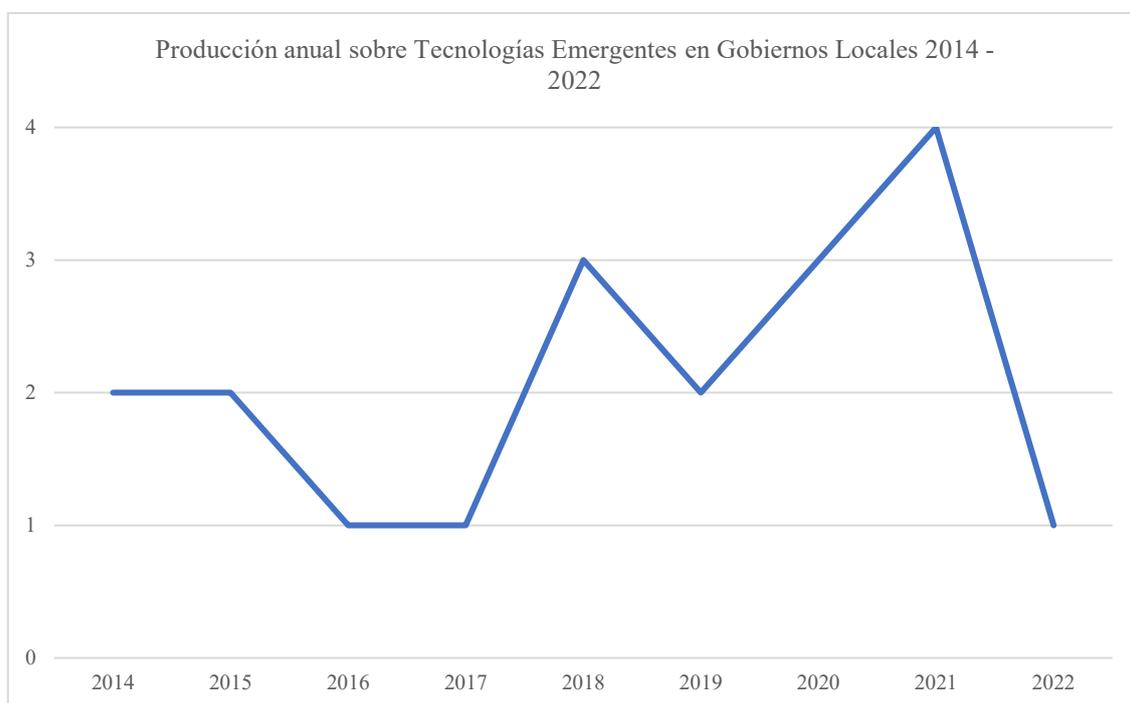


Figura 2. Producción científica sobre tecnologías emergentes en gobiernos locales.

Los documentos se encuentran en 20 fuentes de las cuales 15 son revistas y 5 actas de congresos o conferencias internacionales. Solo “Public Administration and Information Technology” y “Sustainability (Switzerland)” contienen dos documentos (Ver “Tabla 2”).

Tabla 2. Revistas y conferencias científicas que contienen documentos sobre tecnologías emergentes en gobiernos locales.

| Fuentes   | Artículos |
|---|-----------|
| Public Administration and Information Technology                | 2         |
| Sustainability (Suiza)  | 2         |
| 18th International Conference of the Digital Government Society | 1         |
| ACM International Conference Proceeding Series                  | 1         |
| Biological Conservation   | 1         |

|   |   |
|---|---|
| Frontiers of Engineering Management   | 1 |
| IEEE Technology and Society Magazine  | 1 |
| IEEE Transactions on Vehicular Technology   | 1 |
| Information Development   | 1 |
| International Journal of Computer Science and Network Security                                | 1 |
| International Journal on Interactive Design and Manufacturing                                 | 1 |
| International Transaction Journal of Engineering Management & Applied Sciences & Technologies | 1 |
| Journal of Cleaner Production   | 1 |
| Leibniz International Proceedings in Informatics Lipics                                       | 1 |
| Proceedings of the 3rd Communities and Technologies Conference                                | 1 |
| Public Transport International  | 1 |
| Springer Proceedings in Complexity  | 1 |
| Technological Forecasting and Social Change   | 1 |
| Telecommunications Policy   | 1 |
| Transportation Research Record  | 1 |

Las tecnologías emergentes han generado cambios en las organizaciones y son un mecanismo de disrupción para los gobiernos locales en todo el mundo (Gil-García *et al.*, 2014; Valle-Cruz, 2019). Históricamente, se han identificado diferentes tecnologías que han sido adoptadas en los gobiernos locales, aunque hay una brecha en su adopción en gobiernos en desarrollo (Valle-Cruz y Sandoval-Almazán, 2020).

Como resultado del análisis de la literatura se identificaron tres tipos de tecnologías emergentes. En primer lugar, las que han sido ampliamente adoptadas por varios gobiernos y que sirven de base para la implementación del gobierno digital. Estas tecnologías aún siguen generando cambios en gobiernos locales de países en desarrollo; algunos ejemplos son los portales de gobierno, las redes sociales digitales y la telefonía móvil. En segundo lugar, las tecnologías de vanguardia o que están en boga en el siglo XXI, además de que tienen el potencial de ser de propósito general, por ejemplo, la inteligencia artificial, el *Blockchain*, el *Internet de las cosas* (IoT) y los macrodatos. Y finalmente, otras tecnologías emergentes que han surgido como resultado de las anteriores y que tienen usos específicos en áreas como la agricultura, la salud, el medio ambiente y las ciudades inteligentes (ver “Tabla 3”).

Tabla 3. Tecnologías emergentes identificadas.

| <b>Tecnología emergente</b>                 | <b>Frecuencia</b> |
|---|-------------------|
| <i>Tecnologías emergentes básicas</i>       |                   |
| Aplicaciones y tecnología móvil             | 4                 |
| Medios sociales y Web 2.0                   | 3                 |
| Páginas web y plataformas de transparencia  | 2                 |
| TIC   | 2                 |
| Teléfono                                    | 1                 |
| <i>Tecnologías emergentes de vanguardia</i> |                   |

|   |   |
|---|---|
| Vehículos autónomos y de energías alternativas          | 4 |
| Cadena de bloques (Blockchain)                          | 3 |
| Inteligencia artificial                                 | 3 |
| Internet de las cosas                                   | 3 |
| Big Data (macrodatos)                                   | 2 |
| Computación en la nube                                  | 2 |
| Drones y sistemas de aviones no tripulados              | 2 |
| Robots autónomos  | 2 |
| Asistentes de voz                                       | 1 |
| Cuadros de mando (dashboards)                           | 1 |
| Realidad virtual y aumentada                            | 1 |
| <i>Tecnologías emergentes específicas y aplicadas a</i> |   |
| Ciudades inteligentes                                   | 4 |
| Agricultura urbana de alta tecnología                   | 1 |
| Diseño de materiales                                    | 1 |
| Conciencia ambiental                                    | 1 |
| Telesalud   | 1 |

#### **4. Análisis cualitativo**

El estudio de las tecnologías emergentes tiene indicios desde el siglo pasado, con la implementación de los servicios 911 en gobiernos locales (Schroeder, 1979). Sin embargo, a pesar del avance tecnológico significativo en diversos países desarrollados, algunas tecnologías ampliamente adoptadas y establecidas, como los sitios *web*, las redes sociales y las aplicaciones móviles, son consideradas como emergentes en algunos contextos de gobiernos en países en desarrollo (Valle-Cruz y Sandoval-Almazán, 2017).

En este sentido, puede notarse que a lo largo de la historia han emergido tecnologías que han cambiado diversos aspectos de la sociedad y las organizaciones (Orlikowski, 1992). El teléfono, por ejemplo, cambió los paradigmas de comunicación de persona a persona; las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) modificaron los mecanismos de almacenamiento de datos, la transmisión de información y las comunicaciones. Más adelante, con el *boom* de tecnologías (hasta ahora) más avanzadas como macrodatos, *Internet de las cosas*, *Blockchain* e inteligencia artificial se logra recopilar, analizar y procesar grandes cantidades de datos (*Big Data*) útiles para la asistencia en la toma de decisiones (Liu y Yuan, 2015).

Por esta razón, esta sección se divide en tres subsecciones. La primera describe las tecnologías emergentes que han sido históricas y son la base de otras tecnologías emergentes, pero que pueden tomar un papel innovador en algunos gobiernos locales. La segunda subsección, muestra las tecnologías emergentes de vanguardia y que son de uso general. La tercera parte presenta las tecnologías emergentes que tienen aplicaciones específicas.

##### *4.1. Tecnologías emergentes básicas*

En un inicio el grado de preparación al implementar tecnologías emergentes en los gobiernos locales era obsoleto e inadecuado. Asimismo, la adhesión de políticas, normas y procedimientos era incompatible y escasa (Malanga & Kamanga, 2019). Todo esto ha generado la necesidad del desarrollo de políticas de tecnologías, la contratación de personal especializado, la formación de productos electrónicos y otras tecnologías emergentes. De tal forma, los gobiernos locales han implementado planes estratégicos con la intención de mejorar la vida de los ciudadanos (Marusic *et al.*, 2014). Los gobiernos locales requieren realizar un proceso de investigación, de desarrollo de nuevas tecnologías, de evaluación de conceptos de sistemas innovadores y la puesta a disposición de recursos técnico/financieros, de acuerdo con los criterios establecidos en la legislación (Schroeder, 1979).

El primer documento identificado en la literatura sobre tecnologías emergentes en gobiernos locales describe la implementación del servicio 911 mediante el sistema de comunicaciones móviles troncales en el Condado de Alameda, California. De acuerdo con los hallazgos de Schroeder (1979), el uso de esta tecnología permitió mejorar las funciones de mando, control y comunicaciones. En este documento seminal se plantea el potencial que tienen las tecnologías emergentes para hacer más eficiente los procesos y mejorar los servicios en los gobiernos locales. A pesar de que el documento propone una idea perteneciente al siglo pasado, actualmente hay gobiernos locales que no cuentan con este tipo de servicio, o bien, los intentos de su implementación y funcionamiento han sido fallidos (Gil-García y Pardo, 2005).

En la evolución de las tecnologías emergentes, las TIC han sido protagonistas y su uso sigue siendo pertinente. Las tecnologías emergentes cada vez son más interactivas, personalizables y centradas en el usuario. Algunas tecnologías que inicialmente se adoptaron a finales del siglo XX son los *blogs*, la sindicación real simple (RSS, por sus siglas en inglés) y los *podcasts* (Mergel *et al.*, 2009); bastante fáciles de configurar, gestionar y normalmente disponibles en línea de forma gratuita, estas tecnologías emergentes permiten a los usuarios producir contenidos multimedia de forma fácil y barata, además de adquirir, gestionar y compartir información de forma más sencilla de lo que ha sido posible con programas anteriores. En este sentido, Kavanaugh *et al.* (2007) analizaron los *blogs* gubernamentales de la ciudad de Blacksburg, Virginia, identificando tres modelos básicos de *blogs* en gobiernos locales, útiles para fomentar la participación de los ciudadanos en el debate y la deliberación. Sus hallazgos encontraron que cualquier *blog* gubernamental que no acepte comentarios públicos directamente puede ser discutido en otros *blogs* por los ciudadanos. Sin embargo, al vincular el *blog* a un sitio agregador de contenido (agregador RSS) se fomentan los comentarios de los ciudadanos y la participación, aunque sea de forma indirecta.

Los teléfonos inteligentes han sido una tecnología ampliamente utilizada por los gobiernos locales. Su uso se aplica y se vincula desde una plataforma para el acceso a los servicios públicos, así como para generar interacción con los ciudadanos por medio de la *Web 2.0* y los medios sociales (Valle-Cruz y Sandoval-Almazán, 2017). En este sentido, existe un potencial de crecimiento impulsado por la amplia adopción de teléfonos inteligentes que funcionan como plataformas de detección móvil. La mayoría de los ciudadanos lleva su teléfono inteligente a todas partes y casi siempre están encendidos con una variedad de sensores activos, lo que supone un alcance sin precedentes en los entornos cotidianos (Liu, 2013). Al respecto, Marusic *et al.* (2014) exploraron la detección participativa y las cuestiones asociadas a la gobernanza a la luz de las nuevas capacidades y tecnologías de recopilación de información. En su documento asumen que

este tipo de tecnologías implican directamente a los ciudadanos en la recogida de datos y la aportación de información contextual. No obstante surge el dilema de los datos, en el sentido de hasta qué punto se pueden explotar los datos ciudadanos y hasta dónde llega el nivel de privacidad (Conley *et al.*, 2014).

Es claro que las aplicaciones móviles han sido útiles para brindar información y servicios para los ciudadanos. También existen otros usos potenciales en la agricultura, transporte y servicios de salud que construyen al gobierno móvil (M-Gobierno) (Anshari y Lim, 2017; Karetsos *et al.*, 2014). Así pues, las nuevas tecnologías digitales, como las aplicaciones móviles, pueden proporcionar importantes herramientas de fácil uso para la identificación *in situ*. En colaboración con gobiernos locales y socios de la sociedad civil, Kretser *et al.* (2014) probaron aplicaciones móviles para identificar animales, productos de marfil y de la vida silvestre. Los autores encontraron que estas tecnologías pueden tener éxito al reclutar y retener al personal encargado de utilizar la aplicación, el establecimiento de una red de apoyo de expertos y una comunidad de usuarios a largo plazo.

Las tecnologías han evolucionado rápidamente en los últimos años a la vez que han sido adoptadas en las administraciones públicas. Los resultados muestran que las tecnologías emergentes en los países en desarrollo mejoran la eficiencia organizativa, crean nuevos canales de comunicación, rompen las barreras burocráticas y ayudan al proceso de toma de decisiones (Criado *et al.*, 2013). Aunado a esto, una legislación que apoye la implementación de nuevas tecnologías tiene el potencial de mejorar la transparencia y fomentar la interacción entre el gobierno y los ciudadanos. Tecnologías como las aplicaciones en teléfonos inteligentes pueden generar canales de comunicación emergentes dentro de las organizaciones, así como mejorar la interacción entre el gobierno y los ciudadanos (Valle-Cruz & Sandoval-Almazán, 2022, 2017).

#### *4.2. Tecnologías emergentes de vanguardia*

El nuevo siglo trajo nuevas tecnologías e iniciativas para la digitalización de los gobiernos. Tecnologías como la inteligencia artificial, el *Blockchain*, los vehículos y *robots* autónomos impulsan la idea de una cuarta revolución industrial que puede mejorar todos los procesos de las organizaciones (Xu *et al.*, 2018). La aparición de avances tecnológicos que fusionan las fronteras entre el mundo físico y el digital ha marcado el inicio de la revolución tecnológica. La democratización de la inteligencia artificial, la aplicación generalizada de la robótica, la computación en la nube, el *Internet de las cosas*, los drones, la nanotecnología y el *Blockchain* son algunas de las tecnologías que están transformando los procesos (Capetillo *et al.*, 2021).

La implementación de estas tecnologías permite erigir nuevos productos y mejorar los servicios, superando las fronteras del *status quo* y los paradigmas en las organizaciones mediante la innovación disruptiva o creación destructiva (Schumpeter, 1942). En este sentido, Capetillo *et al.* (2021) proponen una “Estrategia de Innovación Penta Hélice” conformada por 1) la industria, 2) la academia, 3) el Gobierno, 4) los emprendedores y 5) el capital de riesgo, alineados en una sola visión para crear un ecosistema de innovación capaz de aprovechar el beneficio de la ola tecnológica emergente.

Al respecto, un tema contemporáneo que tuvo efectos en la sociedad, los gobiernos, la economía y la salud mundial, fue la COVID-19. Las tecnologías emergentes representaron una herramienta de apoyo para combatir la pandemia. Por ello, la rápida

evolución y adopción de la tecnología hacen central un replanteamiento de la gobernanza urbana, con la finalidad de entender cómo los procesos de toma de decisiones se ven impulsados por la aplicación de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y el análisis de macrodatos (Lin y Hou, 2020).

Loia y Vona (2021) proponen un modelo de apoyo a la toma de decisiones para los gobiernos locales urbanos. Con ayuda de un marco metodológico, basado en un mapa cognitivo difuso, realizaron experimentos en *Twitter* en una ciudad italiana. El análisis de impacto a través del mapa cognitivo difuso sugiere que la emergencia de COVID-19 puso de manifiesto la necesidad de prestar atención a las prioridades de los gobiernos locales. Sus resultados muestran que se requieren nuevos esfuerzos en relación con el bienestar social y el sector de la salud. Además, identificaron que las mejoras en la calidad del aire en las ciudades durante los períodos de cierre ponen de manifiesto los impactos ambientales de las actividades antropogénicas.

Las TIC han sido útiles para difundir información clave sobre la emergencia y ayudar a mantener un amplio distanciamiento social. La información actualizada y los resultados de las pruebas sobre la COVID-19 se publicaron en los sitios *web* de los gobiernos nacionales y locales. Se utilizaron dispositivos móviles para apoyar las pruebas tempranas y la localización de contactos. Varios gobiernos proporcionaron aplicaciones gratuitas para teléfonos inteligentes que señalaban los focos de infección con alertas de texto sobre las pruebas y los casos locales (Arshad, 2021).

Aunado a esto, algunos gobiernos locales han abierto sus datos para el acceso público, sin embargo, el formato de entrega puede dificultar su entendimiento. El descubrimiento de datos en los portales de gobierno sigue siendo un reto para los ciudadanos. Las diferencias entre los términos de búsqueda coloquiales de los usuarios y los metadatos autorizados dificultan el análisis de datos. Para cerrar esta brecha, se han comenzado a desarrollar cuadros de mando (*dashboards*) comunitarios que utilizan datos públicos útiles para dar seguimiento a las iniciativas para el consumo público (Calzada, 2021); sin embargo, los cuadros de mando todavía requieren que los usuarios descubran e interpreten los datos. Alternativamente, los gobiernos locales han desarrollado sistemas de descubrimiento de datos que utilizan asistentes de voz como *Amazon Alexa* y *Google*, lo que puede facilitar el acceso a los datos y su interpretación (Lafia *et al.*, 2019).

Para 2050 se prevé un aumento de la población urbana mundial de 2 mil 500 millones de personas (ONU, 2019). Esto incrementará la congestión del tráfico, especialmente en las zonas urbanas, lo que supondrá consecuencias económicas, de seguridad, medioambientales y de calidad de vida. Las tecnologías disruptivas como la inteligencia artificial, los macrodatos, el *Internet de las cosas* y los vehículos autónomos pueden brindar soluciones para este tipo de problemas (Kutgun *et al.*, 2018).

Al respecto, los sistemas aéreos no tripulados son una tecnología emergente que tiene el potencial de revolucionar la gestión de catástrofes, el transporte, la agricultura, la conservación y más (Mukherjee *et al.*, 2014). Sin embargo, a medida que se expande este tipo de tecnologías emergentes, deben incluirse regulaciones a la seguridad, privacidad, protección de la información y de los derechos humanos.

La facilidad de uso y el bajo costo de un modelo pequeño de sistema aéreo no tripulado significa que los gobiernos locales, las organizaciones sin fines de lucro y las empresas encontrarán usos beneficiosos. Esta tecnología puede proporcionar información vital en vuelos por todo el mundo y pueden utilizarse de diversas maneras, como en la búsqueda

y el rescate, el transporte de medicamentos, la obtención de imágenes en tiempo real de infraestructuras críticas y el restablecimiento de las redes de comunicación. Aunque sus beneficios potenciales son evidentes y pueden aplicarse en la gestión de catástrofes y otros campos, la vía para una transformación fluida, ordenada y segura del espacio aéreo compartido no es tan clara (Kim y Davidson, 2015).

*Blockchain* ha atraído el interés de profesionales y académicos de diversas disciplinas, incluido el campo interdisciplinario del gobierno digital. Esta tecnología tiene el potencial de transformar el sector público al proporcionar formas innovadoras de asegurar los datos y detectar su manipulación. Sin embargo, pocos estudios han teorizado sobre las aplicaciones experimentales de dicha tecnología y sobre cómo podría aplicarse a las prácticas de gestión de datos en entornos ricos en datos (como las aplicaciones del *Internet de las cosas* en las ciudades inteligentes). En este sentido, Fan *et al.* (2020) proponen un diagrama de flujo de trabajo para experimentos técnicos donde exploran cómo *Blockchain* puede proteger la integridad de los datos de los sensores en un contexto en el que el *Internet de las cosas* funciona como infraestructura de apoyo.

Jin *et al.* (2020) argumentan que permitir que las empresas accedan a la tecnología emergente, adquieran apoyo financiero y se pongan en contacto con clientes y/o proveedores es fundamental para fomentar la aparición y el desarrollo de las industrias. La creación de una demanda de mercado a gran escala puede inspirar a los actores a ser proactivos en la respuesta a estos incentivos. Así, las acciones públicas y privadas pueden ayudar a aumentar la accesibilidad a la tecnología, la infraestructura y las finanzas. Por lo tanto, una política orientada al mercado que incentive la creación y la expansión de la demanda entre diversos actores públicos y privados debería considerarse como la cuestión clave para la aparición y el crecimiento de las industrias emergentes.

En contraste, a los beneficios potenciales del uso de las tecnologías emergentes. A medida que la tecnología de la automatización del transporte sigue apareciendo, es necesario abordar las cuestiones de su gobierno, para encontrar un equilibrio entre la habilitación irreflexiva y el control rígido. Olin y Mladenović (2022) argumentan que existe un distanciamiento cultural y espacial del imaginario y la automatización del transporte, más evidente en la falta de detalles y la desconexión entre las implementaciones imaginadas y las implicaciones previstas. Sus conclusiones coinciden con las de otros contextos de gobernanza, en los que el discurso se ha caracterizado en gran medida por un optimismo injustificado y un fuerte determinismo relacionado a la idea de un régimen de la automoción.

#### *4.3. Tecnologías emergentes específicas*

Las tecnologías emergentes cambian la forma de planificar, desarrollar y gestionar nuestras ciudades. Dada la tendencia en el aumento del uso de tecnología móvil, los gobiernos locales se ven obligados a adoptar y utilizar nuevas tecnologías para planificar, comunicar y relacionarse con los ciudadanos (Sebastian *et al.*, 2018). Riggs (2018) argumenta que los métodos de representación digital y las nuevas tecnologías pueden enriquecer la participación de la comunidad y democratizar el proceso de planificación. Tanto las tecnologías básicas como las de vanguardia pueden impulsar la aplicación de tecnologías emergentes específicas aplicadas a la agricultura, el cuidado del medio ambiente, el sector salud y las ciudades inteligentes (Arshad, 2021; Fan *et al.*, 2020; Farhangi *et al.*, 2020; Van Ieperen, 2006).

Mejorar las condiciones de las ciudades globales es una prioridad no solo para los responsables municipales, sino también para los gobiernos centrales. Con el uso de las TIC, los gobiernos locales y las ciudades generan esfuerzos para mejorar el uso posible de nuevas tecnologías emergentes (Gil-García *et al.*, 2014). En ese mismo contexto, Akçura y Avci (2014) identificaron los factores significativos que contribuyen a la creación de ciudades globales. Los resultados demuestran el papel crucial que desempeñan las TIC en la consecución del éxito y destacan que la cooperación entre el gobierno central y el local es imperativa para formar ciudades de éxito global. Además, encontraron que las políticas que afectan el éxito de las ciudades son la actividad empresarial, formación del capital humano, cultura, entorno, estabilidad, salud e infraestructura.

McKenna (2016) ofrece una visión de la experiencia de uso de una tecnología consciente, como forma de involucrar a la población local, en el desarrollo de una herramienta de aprendizaje para generar soluciones en ciudades inteligentes. En su documento, asume que las relaciones más inteligentes a través de las conectividades inteligentes (por ejemplo, la participación, la inclusión y las actividades internas) abren el camino para innovar en la educación orientada a una ciudad inteligente y para innovar en una ciudad inteligente orientada al aprendizaje y la educación.

Las iniciativas de ciudades inteligentes se han investigado principalmente en el contexto de los países desarrollados. Sin embargo, en los países en vías de desarrollo, las tecnologías emergentes están permitiendo avanzar en la funcionalidad, la productividad y la habitabilidad de las ciudades (Ndou, 2004). Al respecto Vu y Hartley (2018) presentan una visión empírica de las implicaciones políticas del desarrollo de las ciudades inteligentes en los países en desarrollo. Sus hallazgos identificaron una relación positiva entre el desarrollo del gobierno electrónico y el control de la corrupción, el riesgo de sesgo hacia la gestión operativa en lugar de la reforma institucional y la falta de una estrategia de desarrollo clara.

Además de los vehículos autónomos, los vehículos eléctricos tienen el potencial de reducir el consumo de combustible, las emisiones de dióxido de carbono y la contaminación acústica en aras de generar ciudades más inteligentes y sustentables (Delima *et al.*, 2021). Un cambio gradual a los vehículos eléctricos puede tener impacto positivo en las fluctuaciones de los precios del petróleo en el mercado mundial y en el medio ambiente.

Ante los retos y dificultades de los sectores productivos, algunos gobiernos locales han implementado iniciativas alternativas de producción, como la propuesta en Ámsterdam para la producción de alimentos. Algunas iniciativas consisten en producir alimentos en el entorno urbano, con el apoyo de nuevas tecnologías y prácticas denominadas agricultura urbana de alta tecnología. Estas iniciativas hacen posible el cultivo de plantas en el interior y en la parte superior de los edificios, además de que aumentan los espacios verdes en las zonas urbanas (Farhangi *et al.*, 2020). En su estudio, Farhangi *et al.* (2020) encontraron una falta de conexión entre los actores de la planificación y los desarrolladores de tecnología, aunque los actores de la planificación sí interactúan con los desarrolladores de prácticas alternativas de producción de alimentos. Estas interacciones están influenciadas por la agencia de artefactos como las visualizaciones de los proyectos futuros.

### **5. Principales hallazgos y consecuencias (positivas y negativas)**

Las tecnologías emergentes tienen el potencial de ser benéficas en diferentes funciones de los gobiernos locales (Ndou, 2004; Valle-Cruz y Sandoval-Almazan, 2017). Un primer uso se relaciona con fomentar la comunicación y la participación de los ciudadanos, donde la *Web 2.0* y los teléfonos inteligentes pueden ser un mecanismo tecnológico catalizador. La funcionalidad de los teléfonos inteligentes puede involucrar a los ciudadanos, además de que puede permitir el entendimiento de sus percepciones y opiniones (Liu, 2013; Marusic *et al.*, 2014).

Por otro lado, *Blockchain* puede tener un efecto transformador para el sector público al proporcionar formas innovadoras de asegurar los datos y detectar su manipulación. *Blockchain* puede utilizarse en una amplia gama de aplicaciones empresariales y gubernamentales, además de que puede afectar a múltiples campos, como las finanzas, la contabilidad, la sanidad pública, la fabricación, los seguros, el comercio minorista, el derecho y la administración (Capetillo *et al.*, 2021; Fan *et al.*, 2020).

Una política que puede tener un efecto positivo en términos de transparencia y corrupción es la visibilidad de la información pública para los ciudadanos. En este sentido, los medios sociales han creado canales de comunicación con los ciudadanos más rápidos y prácticos, y representan un canal emergente para la interacción entre los ciudadanos y el gobierno (Kavanaugh *et al.*, 2007; Mergel *et al.*, 2009). Los sistemas de información son importantes para la eficiencia organizacional, pues reducen tiempos y costos. *WhatsApp* es otra tecnología que ha cambiado los canales de comunicación dentro de las organizaciones y ha modificado algunas estructuras formales. Las aplicaciones de comunicación en teléfonos inteligentes han impulsado la formación de grupos informales, con el potencial de mejorar costos y tiempos, pero puede tener un lado oscuro al convertirse en mecanismos de control (Valle-Cruz, 2019).

Algunos vaticinan que, si se utilizan los vehículos autónomos, la gente podrá trabajar, relajarse o realizar otras actividades de ocio mientras conduce. A su vez, esto puede dar lugar a que la gente viva más lejos de los centros de trabajo y a que aumente la distancia de los desplazamientos (Kutgun *et al.*, 2018). Esta situación añadiría la cantidad de vehículos circulando en las carreteras y aumentaría la demanda: en consecuencia, la congestión y la contaminación ambiental. De manera que, el desarrollo de ciudades inteligentes no es una alternativa, sino un imperativo estratégico crucial, además de la utilización de tecnologías emergentes en la transición hacia la sostenibilidad de las ciudades (Vu y Hartley, 2018).

Uno de los retos iniciales al implementar tecnologías emergentes en el sector público consiste en acortar la brecha entre los desarrolladores de tecnología y los tomadores de decisiones. De esta forma, es fundamental integrar las visiones de las partes interesadas en las agendas de gobierno y procesos de planificación (Farhangi *et al.*, 2020). En este sentido, los gobiernos deberían iniciar con el impulso de políticas de desarrollo de la actividad empresarial, capital humano, educación y cultura, medio ambiente, estabilidad económica, salud pública y crecimiento en infraestructura (Farhangi *et al.*, 2020; Jin *et al.*, 2020).

Asimismo, los gobiernos locales deberían fomentar el uso ciudadano de los datos públicos (por ejemplo: transporte, valores inmobiliarios y delincuencia) como una forma de fomentar la participación y las iniciativas para el consumo público (Lafia *et al.*, 2019).

En este sentido, no solo los ciudadanos son fundamentales para la implementación de tecnologías emergentes, pues debería existir una estrecha relación entre el Gobierno, el sector privado, las organizaciones sin fines de lucro y los institutos de conocimiento en cuanto a políticas sobre tecnologías emergentes (Akçura y Avci, 2014; McKenna, 2016).

Al respecto, la aplicación de políticas para apoyar el desarrollo de la industria tecnológica puede potenciar la demanda de mercado a gran escala. De esta manera se podría inspirar a los actores a ser proactivos en la respuesta a estos incentivos y lograr que las acciones públicas y privadas pueden ayudar a aumentar el acceso a la tecnología, la infraestructura y a los recursos financieros necesarios. Los gobiernos locales pueden desempeñar un papel destacado en el fomento del desarrollo de las industrias emergentes mediante la elaboración de políticas públicas detalladas. Por ejemplo, políticas tecnológicas adecuadas pueden mejorar el desarrollo y la competitividad de las industrias de inteligencia artificial, *Blockchain* y energías renovables en todo el mundo (Jin *et al.*, 2020).

Las innovaciones sociotécnicas merecen un mayor análisis, debido a que ámbitos como la administración pública, incluyendo el movimiento de ciudades inteligentes, la toma de decisiones algorítmica y los sesgos potenciales son, probablemente, sensibles a las dinámicas institucionales, organizativas y políticas. El uso de la tecnología, una gobernanza adecuada, una buena implementación de los servicios y el comportamiento público coordinado pueden ayudar a mitigar algunos riesgos (Capetillo *et al.*, 2021; Jin *et al.*, 2020; McKenna, 2016). Por tal motivo, los gobiernos deberían evitar la ausencia de políticas y procedimientos, la falta de recursos, la falta de formación y la escasa concientización en el uso de las tecnologías emergentes (Vu y Hartley, 2018). Las tecnologías emergentes pueden ser un arma de doble filo: por un lado, pueden ser un mecanismo para mejorar y hacer más eficientes los servicios; por otro lado, pueden convertirse en un mecanismo de habilitación irreflexiva y control rígido. En este sentido, la condición inescrutable de algunos algoritmos y la capacidad de vigilancia masiva de algunas tecnologías emergentes amenazan la libertad de las sociedades y pueden deshumanizar algunos procesos en el sector público.

El deseo de perseguir la automatización se justifica por una plétora de implicaciones positivas previstas: transparencia, eficiencia, seguridad, confianza, nuevos servicios, oportunidades de negocio y mejora de la calidad de vida, por mencionar algunas. En esencia, se cree que la automatización solucionará las externalidades negativas actuales, a la vez que proporcionará beneficios económicos. Sin embargo, las implicaciones previstas rara vez están relacionadas con las implementaciones reales (Olin y Mladenović, 2022).

Los responsables políticos deberían tomar en cuenta la aceptación de estas tecnologías por parte de sus ciudadanos y comenzar en su entorno local. La disponibilidad, la facilidad de acceso y el uso son también puntos importantes a tener en cuenta a la hora de aplicar un plan más amplio en colaboración con otros gobiernos locales y el gobierno nacional (Jin *et al.*, 2020). También siguen existiendo algunos retos relacionados con la implementación de las tecnologías emergentes. Sesgos sistemáticos, errores de cálculo y desconocimiento del uso potencial de las tecnologías emergentes puede crear problemas a medida que las organizaciones gubernamentales deciden si utilizan tecnologías emergentes o se mantienen en el *status quo* (Kretser *et al.*, 2014).

También hay que tener cuidado con las nuevas tecnologías, ya que los falsos negativos y los falsos positivos pueden ser frecuentes a medida que se explotan los macrodatos con técnicas de inteligencia artificial. La concentración de datos públicos puede tener algunos riesgos pues los datos se centralizan (Fan *et al.*, 2020). Desde el punto de vista de la garantía de riesgos, se expone un punto único de fallo, en el que todo el sistema puede comprometerse si se produce un fallo, debido a que las prácticas de recolección de datos forman parte de un sistema unificado. Esto no solo podría ser peligroso, sino que también crearía cuellos de botella que afectarían negativamente el desempeño. En segundo lugar, la centralización también puede implicar la propiedad de los datos por parte de un tercero, una condición que plantea problemas de privacidad para los usuarios y, a medida que el modelo se amplía a empresas más grandes, como las ciudades inteligentes, para el público en general.

Como puede notarse, es necesario que diferentes partes interesadas colaboren para integrar tecnologías emergentes en las prácticas y procedimientos existentes, así como para crear nuevas normativas, políticas, directrices, procedimientos y mejores prácticas en los gobiernos locales. Sin embargo, los gobiernos locales tienen también el papel de facilitar el acceso a la tecnología para el desarrollo de industrias emergentes que mejoren la economía, el bienestar y generen beneficios para la sociedad. Por tanto, los gobiernos locales son tanto usuarios como reguladores de las tecnologías emergentes.

## **6. Conclusiones**

En este documento se exploraron las tecnologías emergentes en gobiernos locales mediante una revisión sistemática de la literatura. Los hallazgos muestran que el campo de estudio se encuentra distribuido en diferentes áreas como las ciencias de la computación, la sustentabilidad, el gobierno y el sector privado. Aunque existen diversos estudios que analizan de manera específica áreas como la inteligencia artificial, los macrodatos y las ciudades inteligentes, hace falta analizar el potencial de estas tecnologías funcionando de manera conjunta. En este sentido, podrían explorarse algunos marcos o modelos que holísticamente examinen el potencial de diversas tecnologías emergentes para el beneficio de la sociedad, la generación de valor público y la mejora de procesos en las organizaciones públicas.

En relación con las preguntas de investigación, ¿cuáles son las tecnologías emergentes utilizadas por los gobiernos locales? y ¿cuáles son los retos y consecuencias del uso de las tecnologías emergentes en los gobiernos locales?, se identificaron tres tipos de tecnologías emergentes: 1) Básicas (como la tecnología móvil, la *Web 2.0*, las páginas *web* y las TIC), 2) De vanguardia (como *Blockchain*, *inteligencia artificial*, macrodatos (*Big Data*) e *Internet de la cosas*) y 3) Específicas y aplicadas a las ciudades inteligentes, agricultura urbana, conciencia ambiental y telesalud.

Por otro lado, las consecuencias tienen dos vertientes. Por un lado, efectos positivos en la eficiencia, transparencia y rendición de cuentas en los gobiernos locales, así como el fomento de la participación ciudadana y la colaboración con diversos actores organizacionales e individuales; por otra parte, existen varios posibles efectos negativos y dilemas, como el nivel y tipo de acceso a los datos públicos, la habilitación irreflexiva y el control rígido, así como el aumento de la brecha digital en algunos gobiernos locales.

Finalmente, algunos de los retos tienen que ver con la generación de políticas públicas que contribuyan al beneficio de la sociedad y que incluyan diversos actores de todos los

sectores. Los gobiernos deberían impulsar políticas relacionadas con tecnologías emergentes con la finalidad de incentivar la inversión, el crecimiento, la formación de capital humano y la infraestructura. El gobierno digital potenciado por políticas públicas que den soporte a la adopción y uso de tecnologías emergentes puede tener efectos positivos en términos generales para todos los gobiernos locales. El área de estudio de las tecnologías emergentes en gobiernos locales requiere más investigación. Por ejemplo, estudios empíricos que puedan brindar resultados, experiencias y casos documentados con las mejores prácticas y políticas públicas que brinden beneficios a las partes interesadas en contribuir a la conformación de gobiernos locales inteligentes.

## **Referencias**

- Akçura, M. T. & Avci, S. B. 2014. "How to make global cities: Information communication technologies and macro-level variables", *Technological Forecasting and Social Change*, no. 89, pp. 68-79. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.08.040>
- Anshari, M. & Lim, S. A. 2017. "E-government with big data enabled through smartphone for public services: Possibilities and challenges", *International Journal of Public Administration*, vol. 40, no. 13, pp. 143-158.
- Arias, D. & Manríquez, J. C. 2017. "Evolución del E-Gobierno 1.0 al 4.0". U-Gob.
- Arshad, M. 2021. "The Role of information and communication technology to combat COVID-19 pandemic: Emerging technologies, recent developments, and open challenges", *International Journal of Computer Science and Network Security*, vol. 21, no. 4, pp. 93-102. <https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2021.21.4.14>
- Calzada, I. 2021. "Pandemic Citizenship Amidst Stateless Algorithmic Nations", *Post-Covid Europe*, no. 64.
- Capetillo, A., Abraham Tijerina, A., Ramírez, R. & Galván, J. A. 2021. "Evolution from triple helix into penta helix: the case of Nuevo Leon 4.0 and the push for industry 4.0", *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, vol. 15, no. 4, pp. 597-612. <https://doi.org/10.1007/s12008-021-00785-x>
- Carroll, J. 2005. "Risky Business: Will Citizens Accept M-government in the Long Term?", pp. 77-87. [https://www.researchgate.net/publication/228847573\\_Risky\\_Business\\_Will\\_Citizens\\_Accept\\_M-government\\_in\\_the\\_Long\\_Term%27](https://www.researchgate.net/publication/228847573_Risky_Business_Will_Citizens_Accept_M-government_in_the_Long_Term%27)
- Conley, J. M., Cook-Deegan, R. & Lázaro-Muñoz, G. 2014. "Myriad after myriad: the proprietary data dilemma", *North Carolina Journal of Law & Technology*, vol. 15, no. 4, p. 597.
- Criado, J. I. & Gil-García, J. R. 2019. "Creating public value through smart technologies and strategies: From digital services to artificial intelligence and beyond", *International Journal of Public Sector Management*, vol. 32, no. 5, pp. 438-450. <https://doi.org/10.1108/IJPSM-07-2019-0178>
- Criado, J. I., Sandoval-Almazan, R. & Gil-García, J. R. 2013. "Government innovation through social media", *Government Information Quarterly*, vol. 30, no. 4, pp. 319-326.
- Delima, P. C., Tabago, L. C., Delima, E. C., Tapaoan, L., Marcos, A. & Santos, S. 2021. "Piloting and Market Validation of Electric Vehicle (EV) Rapid Charging Station Operation in a Smarter City", *International Transaction Journal of Engineering Management & Applied Sciences & Technologies*, vol. 12, no. 2. <https://doi.org/10.14456/ITJEMAST.2021.28>
- Fan, L., Cronemberger, F. & Gil-García, J. R. 2020. "Using Blockchain Technology to Manage IoT Data for Smart City Initiatives: A Conceptual Framework and Initial Experiments Based

- on Smart Contracts”, *Public Administration and Information Technology*, no. 30, pp. 85-108. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-37464-8\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-37464-8_5)
- Farhangi, M. H., Turvani, M. E., van der Valk, A. & Carsjens, G. J. 2020. “High-tech urban agriculture in Amsterdam: An actor network analysis”, *Sustainability (Suiza)*, vol. 12, no. 10. <https://doi.org/10.3390/SU12103955>
- Fernandez, S. & Rainey, H. G. 2006. “Managing successful organizational change in the public sector”, *Public Administration Review*, vol. 66, no. 2, pp. 168-176.
- Gil-García, J. R., Helbig, N. & Ojo, A. 2014. “Being smart: Emerging technologies and innovation in the public sector”, *Government Information Quarterly*, 31, Supple, pp. 11-18. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2014.09.001>
- Gil-García, J. R. & Pardo, T. A. 2005. “E-government success factors: Mapping practical tools to theoretical foundations”, *Government Information Quarterly*, vol. 22, no. 2, pp. 187-216.
- Helbig, N., Gil-García, J. R. & Ferro, E. 2009. “Understanding the complexity of electronic government: Implications from the digital divide literature”, *Government Information Quarterly*, vol. 26, no. 1, pp. 89-97.
- Jin, J., McKelvey, M. & Dong, Y. 2020. “Role of local governments in fostering the development of an emerging industry: A market-oriented policy perspective”, *Frontiers of Engineering Management*, vol. 7, no. 3, pp. 447-458. <https://doi.org/10.1007/s42524-020-0104-6>
- Karetsos, S., Costopoulou, C. & Sideridis, A. 2014. “Developing a smartphone app for m-government in agriculture”, *Agrárinformatika/Journal of Agricultural Informatics*, vol. 5, no. 1, pp. 1-8.
- Kavanaugh, A., Kim, H. N., Perez-Quifiones, M. & Isenhour, P. 2007. “Models of government blogging: Design tradeoffs in civic engagement”, *Proceedings of the 3rd Communities and Technologies Conference, C and T 2007*, pp. 419-438. [https://doi.org/10.1007/978-1-84628-905-7\\_21](https://doi.org/10.1007/978-1-84628-905-7_21)
- Kim, K. & Davidson, J. 2015. “Unmanned aircraft systems used for disaster management”, *Transportation Research Record*, no. 2532, pp. 83-90. <https://doi.org/10.3141/2532-10>
- Kretser, H. E., Wong, R., Roberton, S., Pershyn, C., Huang, J. M., Sun, F., Kang, A. & Zahler, P. 2014. “Mobile decision-tree tool technology as a means to detect wildlife crimes and build enforcement networks”, *Biological Conservation*, vol. 189, no. 51, pp. 33-38. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.08.018>
- Kutgun, H., Pont, V. Du & Janzen, H. 2018. “Effects of future connected autonomous vehicles on freeway congestion using fuzzy cognitive mapping”, *PICMET 2018 - Portland International Conference on Management of Engineering and Technology: Managing Technological Entrepreneurship: The Engine for Economic Growth, Proceedings*, no. 215, pp. 600-610. <https://doi.org/10.23919/PICMET.2018.8481991>
- Lafia, S., Xiao, J., Hervey, T. & Kuhn, W. 2019. “Talk of the town: Discovering open public data via voice assistants”, en K. M. L. B. S. K. Timpf S. Schlieder C. (eds.), *Leibniz International Proceedings in Informatics, LIPIcs*, vol. 142, Schloss Dagstuhl- Leibniz-Zentrum für Informatik GmbH, Dagstuhl Publishing. <https://doi.org/10.4230/LIPIcs.COSIT.2019.10>
- Lin, L. & Hou, Z. 2020. “Combat COVID-19 with artificial intelligence and big data”, *Journal of Travel Medicine*, vol. 27, no. 5.
- Liu, M. 2013. “A study of mobile sensing using smartphones”, *International Journal of Distributed Sensor Networks*, vol. 9, no. 3.
- Liu, S. M. & Yuan, Q. 2015. “The Evolution of Information and Communication Technology in Public Administration”, *Public Administration and Development*, vol. 35, no. 2, pp. 140-151. <https://doi.org/10.1002/pad.1717>
- Löfgren, K. & Webster, C. W. R. 2020. “The value of Big Data in government: The case of ‘smart cities’”, *Big Data & Society*, vol. 7, no. 1.

- Loia, F. & Vona, R. 2021. "Artificial Intelligence and Fuzzy Cognitive Map for Supporting Urban Decision-Making During the Covid-19 Pandemic", en S. K. Visvizi A. Troisi O. (eds.), Springer Proceedings in Complexity, Springer Science and Business Media B.V., pp. 305-312. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-84311-3\\_27](https://doi.org/10.1007/978-3-030-84311-3_27)
- Malanga, D. F. & Kamanga, B. C. G. 2019. "E-records readiness at Karonga District Council in Malawi: Applying IRMT E-Records Readiness Assessment Framework", Information Development, vol. 35, no. 3, pp. 482-491. <https://doi.org/10.1177/0266666918766971>
- Marusic, S., Gubbi, J., Sullivan, H., Lawand, Y. W. & Palaniswami, M. 2014. "Participatory sensing, privacy, and trust management for interactive local government", IEEE Technology and Society Magazine, vol. 33, no. 3, pp. 62-70. <https://doi.org/10.1109/MTS.2014.2345203>
- McKenna, H. P. 2016. "Rethinking Learning in the Smart City: Innovating Through Involvement, Inclusivity, and Interactivities with Emerging Technologies", Public Administration and Information Technology, no. 11, pp. 87-107. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-17620-8\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-17620-8_5)
- Mergel, I., Schweik, C. M. & Fountain, J. E. 2009. "The transformational effect of Web 2.0 technologies on government", Available at SSRN 1412796.
- Mukherjee, A., Chakraborty, S., Azar, A. T., Bhattacharyay, S. K., Chatterjee, B. & Dey, N. 2014. "Unmanned aerial system for post disaster identification", International Conference on Circuits, Communication, Control and Computing, pp. 247-252.
- Ndou, V. 2004. "E-Government for developing countries: opportunities and challenges", The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries, vol. 18, no. 1, pp. 1-24.
- Nograšek, J. 2011. "Change management as a critical success factor in e-government implementation", Business Systems Research: International Journal of the Society for Advancing Innovation and Research in Economy, vol. 2, no. 2, pp. 13-24.
- Olin, J. J. & Mladenović, M. N. 2022. "Imaginaries of Road Transport Automation in Finnish Governance Culture-A Critical Discourse Analysis", Sustainability (Suiza), vol. 14, no. 3. <https://doi.org/10.3390/su14031437>
- ONU. 2019. "El fuerte crecimiento poblacional supondrá un reto para lograr un desarrollo sostenible", Noticias ONU.
- Orlikowski, W. J. 1992. "The Duality of Technology: Rethinking the Concept of Technology in Organizations", Organization Science, vol. 3, no. 3, pp. 398-427. <https://doi.org/10.1287/orsc.3.3.398>
- Riggs, W. 2018. "Technology, civic engagement, and street science: Hacking the future of participatory street design in the era of self-driving cars", en Z. A. Hinnant C.C. (ed.), ACM International Conference Proceeding Series, Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3209281.3209383>
- Schnoll, H. J. 2015. *E-government: Information, technology, and transformation*. Routledge.
- Schroeder, N. W. 1979. "LEAA's Role in Assisting State and Local Governments in the Implementation of 911 Service", IEEE Transactions on Vehicular Technology, vol. 28, no. 4, pp. 262-266. <https://doi.org/10.1109/T-VT.1979.23798>
- Schumpeter, J. 1942. "Creative destruction", Capitalism, Socialism and Democracy, no. 825, pp. 82-85.
- Sebastian, A., Sivagurunathan, S. & Muthu Ganeshan, V. 2018. "IoT challenges in data and citizen-centric smart city governance", en Smart Cities, Springer, pp. 127-151.
- Seneviratne, S. J. 1999. "Information Technology and Organizational Change in the Public Sector", G. D. Garson (ed.), Idea Group Publishing, pp. 41-61.
- UN. 2003. "World Public Sector Report 2003: E-Government at the crossroads", [https://publicadministration.un.org/publications/content/PDFs/E-Library Archives/World Public Sector Report series/World Public Sector Report.2003.pdf](https://publicadministration.un.org/publications/content/PDFs/E-Library%20Archives/World%20Public%20Sector%20Report%20series/World%20Public%20Sector%20Report.2003.pdf)

- Valle-Cruz, D. 2019. "Public value of e-government services through emerging technologies", *International Journal of Public Sector Management*.
- Valle-Cruz, D., Fernández-Cortez, V. & Gil-García, J. R. 2022. "From E-budgeting to smart budgeting: Exploring the potential of artificial intelligence in government decision-making for resource allocation", *Government Information Quarterly*, vol. 39, no. 2.
- Valle-Cruz, D. & Sandoval-Almazán, R. 2020. "Diffusion of Innovations Among Mexico: The Technology Adoption of State Governments", *Digital Government and Achieving E-Public Participation: Emerging Research and Opportunities*, IGI Global, pp. 39-62.
- Valle-Cruz, D. & Sandoval-Almazán, R. 2022. "Boosting E-Participation: The Use of Social Media in Municipalities in the State of Mexico", *Research Anthology on Citizen Engagement and Activism for Social Change*, GI Global, pp. 1520-1538.
- Valle-Cruz, D. & Sandoval-Almazán, R. 2017. "Emerging technologies in municipal governments: A Mexican case from a qualitative approach", en ACM (ed.), *ACM International Conference Proceeding Series*, vol. Part F1282, pp. 511-519. <https://doi.org/10.1145/3085228.3085231>
- Van Ieperen, J. 2006. "Intelligent public transport systems the key to better mobility", *Public Transport International*, vol. 55, no. 5, pp. 6-11. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-33749421742&partnerID=40&md5=f74cd89c2d23d12e4ed70002139953f9>
- Vu, K. & Hartley, K. 2018. "Promoting smart cities in developing countries: Policy insights from Vietnam", *Telecommunications Policy*, vol. 42, no. 10, pp. 845-859. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2017.10.005>
- Xu, M., David, J. M. & Kim, S. H. 2018. "The fourth industrial revolution: Opportunities and challenges", *International Journal of Financial Research*, vol. 9, no. 2, pp. 90-95.
- Xu, X., Sheng, Q. Z., Zhang, L.-J., Fan, Y. & Dustdar, S. 2015. "From big data to big service", *Computer*, vol. 48, no. 07, pp. 80-83.
- Yildiz, M. 2007. "E-government research: Reviewing the literature, limitations, and ways forward", *Government Information Quarterly*, vol. 24, no. 3, pp. 646-665. <http://www.sciencedirect.com/science/article/B6W4G-4NB2SHG-1/2/44e1295cb1a705ac8597ab4825dbb1b5>