

Revisión de literatura sobre ciudades inteligentes: una perspectiva centrada en las TIC*

Literature review on smart cities: An ICT-centered perspective

Gina Paola Maestre Góngora¹
Universidad del Norte, Colombia

RESUMEN

Una ciudad inteligente es un área geográfica o territorio que se caracteriza por el uso intensivo de las tecnologías con el objetivo, de manera general, de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y el desarrollo sostenible de las ciudades bajo los supuestos de la colaboración y la innovación. El propósito de este artículo es presentar una revisión sistemática de literatura sobre el concepto y las características de las ciudades inteligentes publicados en la literatura científica, a partir de los cuales se hace énfasis en el rol de las tecnologías de información y comunicación, como un elemento fundamental en la concepción e implementación de proyectos e iniciativas que inciden en el desarrollo exitoso de las ciudades inteligentes.

Palabras clave: Ciudad inteligente, TIC, Tecnología, Innovación, Ciudad digital.

ABSTRACT

A smart city is a geographic area or territory is characterized by the intensive use of technologies to generally improve the quality of life of citizens and the sustainable development of cities under the assumptions of collaboration and innovation. The purpose of this article is to present a systematic review of literature on the concept and characteristics of smart cities published in the scientific literature, with emphasis on the role of information and communication technologies, as a core element in the conception and implementation of projects and initiatives that affects the successful development of smart cities.

Key words: Smart city, ICT, Technology, Innovation, Digital city.

* *Framework para Sistemas de Gobierno Electrónico en Territorios Inteligentes Colombianos Grupo GRECIS - Universidad del Norte. Línea de Gestión de Tecnología de Información.*
1. *Ph.D(c) en Ingeniería de Sistemas y Computación, Universidad del Norte. Msc. en Informática y Ciencias de la Computación. ggongora@uninorte.edu.co*

1. INTRODUCCIÓN

El concepto de *Smart City* (SC) o Ciudades Inteligentes (CI) ha ido tomando importancia y gran relevancia a la hora de trazar e implementar políticas públicas a nivel mundial dado el desarrollo y crecimiento poblacional de los centros urbanos. La idea de la ciudad inteligente es relativamente nueva y se ha fortalecido en la última década, por ello, está en evolución y se caracteriza por ser un concepto amplio ya que, de manera general, está conformado por una compleja combinación e interacción de factores sociales, políticos, tecnológicos y económicos. La aplicación del concepto de ciudad inteligente, por lo tanto, sigue caminos muy variados dependiendo de políticas específicas, objetivos, financiación y alcance de cada ciudad de acuerdo a su contexto particular.

Este concepto surge de la necesidad de racionalizar y optimizar mediante tecnologías el uso de los recursos, principalmente los recursos comunes entendidos como facilidades compartidas agotables susceptibles de sufrir dilemas sociales (infraestructura, agua, energía, entre otros) que presentan, como consecuencia de lo anterior, problemas que amenazan su disponibilidad, tales como: congestión, contaminación y sobreexplotación [1].

A continuación se presenta una revisión de literatura que busca analizar los aspectos más significativos en cuanto a su concepto de manera general para hacer una caracterización de las definiciones presentes en la literatura; además, se hace un énfasis en el aspecto de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) como un elemento fundamental en la concepción e implementación de proyectos e iniciativas que involucran a las ciudades inteligentes.

2. CONDICIONES DE LA REVISIÓN DE LITERATURA

Una revisión de la literatura se puede definir como “un resumen de un campo que apoya la identificación de preguntas de investigación específicas” [2]. Para este trabajo se asume el enfoque de revisión sistemática de literatura científica, la cual se caracteriza por estudios detallados y selectivos que tienen como objetivo la búsqueda y análisis de información de teorías, metodologías y prácticas alrededor de un tema de investigación específico, en este caso las ciudades inteligentes centradas en TIC, con el fin de obtener conclusiones sobre la situación actual y tendencias futuras de una manera holística.

La revisión sistemática se caracteriza por seguir una guía metodológica rigurosa y estructurada en el proceso de recolección, análisis, evaluación y síntesis de la información relacionada con el tema objeto de estudio, en la cual todo el proceso seguido es documentado con evidencias [3]. Para la revisión de la literatura presentada en este trabajo se asume la guía metodológica presentada por [3], que se resume en la Figura 1.

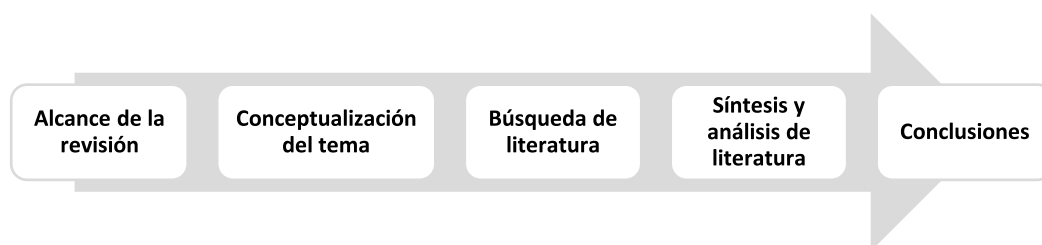


Figura 1. Metodología revisión literaria según Brocke

Fuente: Elaboración del autor con base en [3]

1. Alcance: Con el fin de definir con claridad el ámbito de la revisión, se propone recurrir a una taxonomía establecida para las revisiones bibliográficas presentadas [4], en la que se definen el objetivo, organización de la información, perspectiva asumida, audiencia y cobertura de la revisión.
2. Conceptualización: Las definiciones de trabajo y términos clave deben ser proporcionados en este punto [5]. Se consultan las fuentes más probables y que contienen un resumen o descripción global de las cuestiones fundamentales y pertinentes a un tema. Una manera razonable para identificar los conceptos clave es representándolos por los mapas conceptuales, que también ofrecen la oportunidad de descubrir los términos de búsqueda relevantes.
3. Búsqueda de literatura: Se establecen los criterios de búsqueda y los ámbitos en que se hará el proceso. Se definen las bases de datos, los tipos de fuentes a buscar (artículos, libros, capítulos de libros, sitios web, reportes, entre otros).
4. Análisis y Síntesis: En esta etapa se definen los criterios de análisis, selección y organización de la información, para a partir de ello, hacer síntesis mediante gráficas o tablas de las ideas más relevantes y las conclusiones de la revisión.
5. Conclusiones: Ofrece las bases con el fin de extender la revisión para mantenerla al día y orientarla posteriormente.

3. CARACTERIZACIÓN DE LA REVISIÓN SISTEMÁTICA

3.1. Alcance de la revisión

Para esta revisión se asumirán los aspectos teóricos de las ciudades inteligentes; centrando la atención en su concepto y en el papel de las TIC. La pregunta central asociada a la revisión de literatura es ¿Cuál es el papel de las TIC en el concepto de ciudad inteligente? En este orden, el objetivo de la revisión será la integración de conceptos y la identificación de los problemas centrales en su concepto y en particular sobre las arquitecturas propuestas en la literatura. Se tendrá en cuenta una organización de la información principalmente por aspectos conceptuales comunes, asumiendo una perspectiva neutral debido a la exploración inicial en el tema por lo que los autores no tienen sesgo o postura predominante sobre el mismo. La audiencia y el asunto de esta revisión se enfocará al público general e interesados en el tema de ciudades inteligentes. Para ilustrar las características de la revisión se presenta la Tabla 1.

Tabla 1. Taxonomía revisión literatura

| Características | Categorías | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|
| Énfasis | Resultados Investigación | Métodos de Investigación | Teorías | Aplicaciones |
| Objetivo | Integración | Crítico | | Problemas centrales |
| Organización | Cronológico | Conceptual | | Metodológico |
| Perspectiva | Representación Neutral | | Adoptar posición | |
| Audiencia | Especializada | General | Practicantes/políticos | General |
| Cobertura | Exhaustiva | Exhaustiva y Selectiva | Representativa | Central |
| Escogidas para la revisión | | | | |

Fuente: Adaptada de [4]

3.2. Conceptualización

Aunque existe ambigüedad en la literatura sobre un conceso del significado del término ciudad inteligente ya que existen otros similares como ciudad digital, ciudad ubicua, ciudad del conocimiento, entre otros, para la investigación se definen las palabras clave que son más similares y permiten no dispersar la búsqueda y obtener mejores resultados, así mismo se establece el alcance cronológico para una búsqueda más precisa, donde se priorizan documentos recientes dado que este tema aún está en construcción y evoluciona a partir de experiencias de proyectos e iniciativas en desarrollo. Las palabras clave seleccionadas para la búsqueda son: Smart City, Digital City, *Smart/Digital City and ICT/IT y ICT*, y priorizando su búsqueda en títulos de las publicaciones y abstract durante los últimos 15 años. Una vez definidas las palabras clave se delimitan los aspectos más relevantes que se tendrán en cuenta para la selección de fuentes; para *smart o digital city* se priorizan los documentos que resalten las bases teóricas y conceptuales sobre la importancia y características de las ciudades inteligentes aunque se consideran algunas fuentes referidas a *intelligent city*; en cuanto a *Smart/Digital City and ICT/IT y ICT cities* se tienen en cuenta fuentes que expongan el rol y la importancia de las TIC dentro del concepto de *smart city*.

3.3. Búsqueda de literatura

Después de las consideraciones anteriores se seleccionan las bases de datos a explorar: Google Scholar, SCOPUS, IEEE Explore, Science Direct, así mismo se tendrán en cuenta fuentes principalmente en inglés ya que es donde se encuentra la mayor parte de literatura sobre el tema y seguidamente en idioma español. Por otra parte, los tipos de fuentes seleccionados son: artículos de revista, libros, capítulos de libro, conferencias y reportes de entidades vinculadas a iniciativas y proyectos de ciudades inteligentes. De igual manera, se tendrá en cuenta el número de citas de los documentos así como el rango cronológico definido.

El tema de ciudades inteligentes es un asunto relevante en el ámbito tanto académico como político. Como se aprecia en las figuras siguientes la investigación y producción intelectual sobre el tema han

incrementado significativamente en la última década lo que evidencia que se encuentra en desarrollo desde la academia.

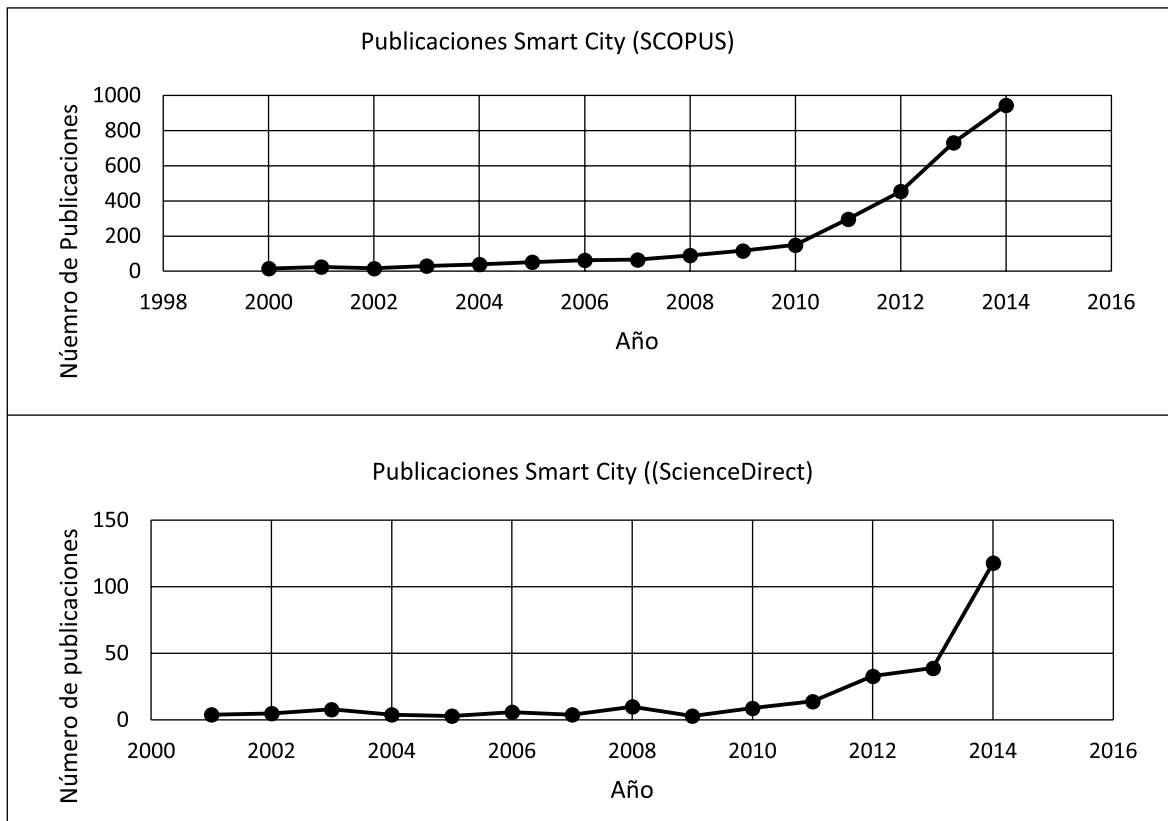


Figura 2. Publicaciones científicas sobre Smart City

Fuente: Consulta realizada en mayo de 2015

Evolucionar hacia una ciudad inteligente significa no perder de vista que el contexto particular de cada ciudad (tamaño, economía, cultura, recursos disponibles, ubicación, etcétera) y una combinación en el buen desempeño en algunas características como: Smart Economy, Smart Mobility, Smart Environment, Smart People, Smart Living, Smart Governance, están presentes en la mayoría de modelos de ciudades inteligentes. Es posible afirmar que en algunas características como ambiente y movilidad se encuentran más desarrolladas ya que son los aspectos en los que hay mayor investigación y aplicaciones y otras están emergiendo significativamente como es el tema particular del Gobierno inteligente.

En el proceso inicial de selección se han identificado algunos documentos primarios que aportan al significado del concepto de ciudad inteligente desde su concepción más amplia, tal como lo exponen [6-17] en los cuales se hace mención de los aspectos tecnológicos, sociales y gubernamentales en su conjunto y donde se destaca como propósito principal el mejoramiento de la calidad de vida y la eficiencia de los servicios para los ciudadanos. Igualmente [18-24] hacen énfasis en las diversas manifestaciones de las tecnologías principalmente las TIC como componente central y fundamental para facilitar

la comunicación de los diversos actores, además de apoyar el acceso a los diversos servicios por parte de la comunidad mediado por estas tecnologías.

4. ANÁLISIS Y SÍNTESIS

El análisis busca claridad y asumir algunos supuestos conceptuales de ciudades inteligentes centrando la atención en la importancia de las TIC, por tanto busca dar respuesta a la pregunta planteada en el alcance de la revisión. En la primera parte se asumen las bases teóricas de las ciudades inteligentes y la segunda expone la importancia y el papel de las TIC en estas.

4.1. Conceptualizando a las ciudades inteligentes

Ciudad inteligente es un concepto que por su reciente auge y complejidad aún se encuentra en construcción y no hay consenso a su alrededor. A continuación en la Tabla 2 se exponen algunos conceptos teniendo en cuenta la selección de las fuentes primarias presentadas en la sección anterior; posteriormente se hará un análisis individual de cada fuente en la cual se identifican los términos más representativos de la definición para luego hacer una síntesis de los aspectos y características en el conjunto de conceptos presentados.

Tabla 2. Concepto de ciudad inteligente

| Autor | Concepto |
|-------|--|
| [6] | Tendencia libre que emerge del uso diario de los dispositivos inteligentes y digitales de los ciudadanos, y que incita a los gobiernos locales para suministrar servicios electrónicos, es decir, para transformar gradualmente a la ciudad. |
| [25] | Combinación cada vez más eficaz de las redes digitales de telecomunicaciones, la inteligencia integrada de forma ubicua, sensores y etiquetas y el software. |
| [10] | Inversiones en capital humano, en capital social y en las tradicionales (transporte) y modernas (TIC) infraestructuras de comunicación. Son el combustible sostenible del crecimiento económico y de una alta calidad de vida, con una inteligente gestión de los recursos naturales a través de la gestión participativa. |
| [11] | Combina las TIC y la tecnología Web 2.0 con otros esfuerzos de organización, diseño y planificación de desmaterializarse y acelerar los procesos burocráticos y ayudar a identificar nuevas e innovadoras soluciones a la complejidad de gestión de la ciudad. |
| [23] | Se basa implícitamente en el papel de Internet y la Web 2.0 como posibles facilitadores de la creación de bienestar urbano a través de la participación social, para afrontar retos sociales, como la eficiencia energética, el medioambiente y la salud. |

Fuente: Elaboración del autor

De manera general, podemos asumir que una ciudad inteligente es un territorio caracterizado por el uso intensivo de las tecnologías, principalmente de información y comunicación, para promover la colaboración, la innovación y la eficiencia para lograr el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos y la sostenibilidad de las ciudades a través del mejoramiento de los servicios hacia los ciudadanos. En consecuencia de lo descrito anteriormente, se hizo un análisis de los conceptos para identificar términos e ideas comunes en las diversas fuentes de información seleccionadas como se aprecia en la Tabla 3.

Tabla 3. Elementos comunes del concepto de ciudad inteligente

| Autor | Tecnología | TI/TIC | Calidad de vida | Desarrollo sostenible | Gobierno | Ciudadanos | Otros aspectos |
|-------|------------|--------|-----------------|-----------------------|----------|------------|--------------------------------------|
| [6] | x | x | | | x | x | Calidad ambiental |
| [25] | | x | | | | | Conocimiento y competencia cognitiva |
| [10] | | x | x | x | x | x | Crecimiento económico sostenible |
| [11] | | x | x | x | x | | |
| [8] | x | x | | | x | x | Generación de innovación |
| [12] | x | x | x | x | x | x | |
| [26] | | x | | | x | | |
| [14] | x | x | | | x | | Interconexión e inteligencia |
| [27] | | | | x | x | | Eficiencia y equidad |
| [28] | | x | | | | x | Inteligencia colectiva |
| [23] | | x | | | | x | |
| [29] | | x | | x | x | x | |

Fuente: Elaboración del autor

De la clasificación anterior se concluye que en la mayoría de las definiciones se evidencia explícitamente que actores como el Gobierno están presentes de una u otra forma; por otra parte la mención a los ciudadanos también es bastante representativa, en cuanto empresarios y otros interesados no es tan notoria como los anteriores, pero de igual forma se convierten en actores importantes dentro de la concepción de una ciudad inteligente. Además es de anotar que la presencia del término tecnología de manera general está inmerso en las definiciones, en las cuales en la mayoría se hace énfasis en las TIC/TI o sus diversas expresiones o manifestaciones (hardware, software o telecomunicaciones).

De igual manera, se aprecia que los propósitos de las ciudades inteligentes están orientados básicamente a dos ideas generales: mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y el desarrollo sostenible de las ciudades, aunque también se presentan por los autores ideas como: calidad ambiental, conocimiento y competencia cognitiva, crecimiento económico sostenible, generación de innovación, interconexión e inteligencia, eficiencia y equidad o inteligencia colectiva.

En cuanto a enfoques para la concepción de ciudades inteligentes algunos autores presentan el enfoque de innovación abierta –OI– [23, 30] o el sistema de sistemas –SoS– [28, 31]. Una definición simple de OI es un proceso de apertura de los límites para compartir e intercambiar conocimientos e información; es el modo de transformar colaborativamente para mejorar u obtener un nuevo producto o servicio, donde a partir de la confianza, se buscan y se comparten las soluciones. Por otra parte, un SoS se caracteriza por un conjunto o arreglo de sistemas independientes unidos entre sí de varias ma-

neras para proporcionar capacidades. Los sistemas se pueden adaptar para proporcionar capacidades deseadas, dependiendo de la situación. Una ciudad inteligente constituye un “sistema de sistemas” - un conjunto de sistemas públicos y privados interdependientes que la ciudad puede integrar y optimizar para lograr un nuevo nivel de eficacia y eficiencia [31].

Es innegable la atención hacia las iniciativas y proyectos de ciudades inteligentes en todo el mundo, es así como en Europa y Asia, pioneras en estas iniciativas, han avanzado de manera significativa, y recientemente Latinoamérica ha comenzado a liderar este tipo de proyectos.

Diversos proyectos principalmente en Europa han sido los pioneros en ejecutarse, entre los cuales se destacan: European Smart City [32], Smart Cities [33], y la Red Española de ciudades inteligentes [34]. Del mismo modo, en Latinoamérica se comienzan a promover este tipo de iniciativas mediante proyectos como: Programa Ciudades Emergentes y Sostenibles [35], y Ciudad Creativa Digital [36]. En el ámbito local, Medellín con su programa MDECiudadInteligente, Proyecto Diamante Caribe-Santander y Bogotá PiensaTIC, son los proyectos más importantes y que están direccionando al país hacia este tipo de iniciativas.

En la Figura 3 se sintetizan las ideas y características más relevantes presentes en las ciudades inteligentes.

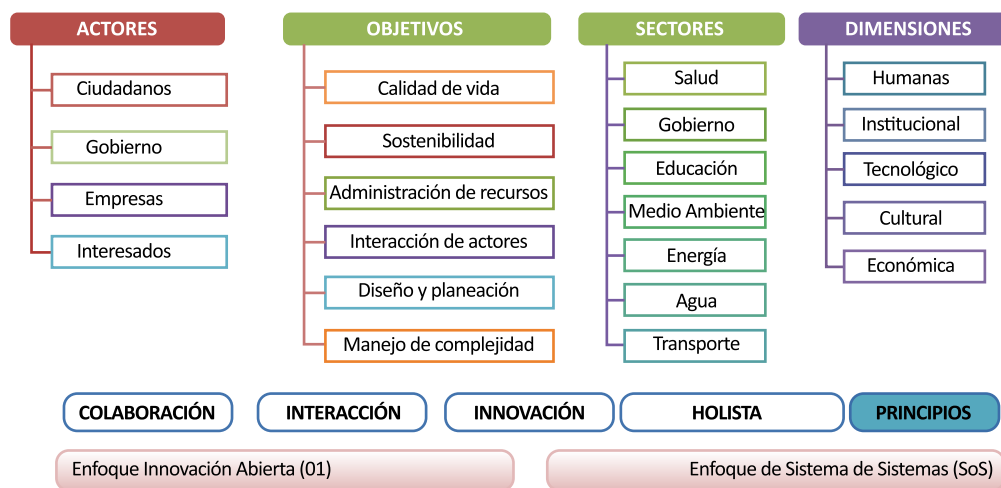


Figura 3. Características ciudades inteligentes

Fuente: Elaboración del autor

4.2. Identificando el papel de las TIC en las ciudades inteligentes

Es de destacar la presencia de las TIC en los conceptos presentados por lo que se convierten en un elemento fundamental y angular en el concepto de ciudad inteligente. Se muestran en la Tabla 4 algunos autores que exponen de manera particular cuál es el rol de las TIC dentro de las ciudades inteligentes.

Tabla 4. Ciudad inteligente desde la perspectiva de las TIC

| Autor | Supuestos sobre TIC en SC |
|-------|---|
| [19] | Una comunidad conectada que combina infraestructura de comunicaciones de banda ancha; una infraestructura informática flexible, orientada a servicios basada en estándares abiertos de la industria; y, servicios innovadores para satisfacer las necesidades de los Gobiernos y de sus empleados, ciudadanos y las empresas. |
| [20] | La tecnología es, obviamente, una condición necesaria para una ciudad inteligente, pero la comprensión del concepto de la ciudadanía es sobre el desarrollo de la sociedad urbana para la mejor calidad de vida. |
| [21] | El papel de las TIC en cuatro ámbitos esenciales para una gobernanza eficaz de la ciudad: la competitividad, la infraestructura física, el medioambiente natural y la administración pública deben educar e informar a los interesados acerca de las tecnologías eficaces. |
| [37] | Las TIC se están convirtiendo en una herramienta vital en la gobernanza balanceada con elementos como edificios, redes de transporte y los sistemas de servicios públicos. Ciudades emergentes están integrando las TIC en su nueva infraestructura, mientras que las ciudades maduras pueden hacer uso de las TIC para prolongar la vida de los sistemas existentes. |
| [22] | <i>Smart City</i> está habilitada esencialmente por el uso de las tecnologías (especialmente TIC) para mejorar la competitividad y asegurar un futuro más sostenible por la vinculación simbiótica de redes de personas, empresas, tecnologías, infraestructuras, consumo, energía y espacios. |
| [23] | Se centra en los últimos avances en la computación móvil y omnipresente, redes inalámbricas, middleware y tecnologías de agentes a medida que se incrustan en los espacios físicos de las ciudades. |

Fuente: Elaboración del autor

Para [19] el objetivo de las ciudades inteligentes es crear un entorno para el intercambio de información, la colaboración, la interoperabilidad y experiencias perfectas para todos los habitantes de cualquier parte de la ciudad asumiendo en [20] la innovación tecnológica como un mecanismo para cambiar y mejorar las herramientas tecnológicas para mejorar los servicios y crear condiciones donde las herramientas pueden ser mejor utilizadas. De igual manera, [21] expone que las aplicaciones y tecnologías de gobierno electrónico deben ser capaces de responder a las preguntas fundamentales de cómo funcionan las ciudades, la forma en que se organizan y cómo se puede hacer para trabajar de maneras más inteligentes para ciudadanos y empresas. Una ciudad inteligente será capaz de reunir a la tecnología, la información, y la visión política en un programa coherente de mejora urbana y de servicios.

Si bien las TIC tienen el poder para hacer frente a los desafíos de la gobernanza de las ciudades [18] –y con ello mejorar la calidad de vida de los residentes de la ciudad– el uso exitoso de las TIC es mucho más que solo la inversión en hardware y software; en tal sentido una ciudad inteligente es una ciudad que busca abordar los asuntos públicos a través de soluciones basadas en las TIC sobre la base de múltiples partes interesadas en asociación [22]. De otro lado, se plantea que hasta ahora el papel de las ciudades y regiones en la innovación basada en las TIC, en su mayoría centrado en el despliegue de infraestructura de banda ancha, la estimulación de las aplicaciones basadas en las TIC que mejoran la calidad de vida de los ciudadanos se está convirtiendo en una prioridad clave [23].

A continuación se presentan algunos desafíos de las ciudades inteligentes encontrados en la literatura relacionados con las TI.

Tabla 5. Desafíos de las ciudades inteligentes de cara a las TI

| Autor | Desafío |
|-------|--|
| [38] | Es necesario enfocar la idea de la tecnología en las ciudades inteligentes para que esté orientada a las necesidades concretas del ser humano. |
| [39] | Las ciudades deben elaborar las prioridades con respecto a la sociedad y las aplicaciones económicamente deseables, basadas en los objetivos estratégicos en materia de desarrollo económico y social de las zonas de la ciudad. |
| [40] | Hay una necesidad de conectarse a los problemas y cuestiones reales y a los movimientos de base con el objetivo de empoderar a los ciudadanos y empresarios. |
| [8] | Las TIC pueden presentar diferentes patrones de uso a través de ciudades para reflejar las distintas necesidades y condiciones en sus contextos locales. Esto dirige interés hacia el estudio de los diferentes patrones de difusión de iniciativas SC en todo el mundo. |
| [41] | Las decisiones de TI son más bien impulsadas por el presupuesto que dirigidas por la estrategia. También la posición de la TI en relación con la ambición de ciudad inteligente debe aclararse. |

Fuente: Elaboración del autor

Si bien las TIC son un elemento fundamental también se puede afirmar que las ciudades se enfrentan a retos difíciles como mantener y mejorar las infraestructuras de las TIC y las políticas de innovación [39], lo que permite trazar unas líneas de trabajo e investigación hacia la gestión de las TIC en contextos de las ciudades inteligentes, el desarrollo de aplicaciones hardware y software para el mejoramiento de servicios al ciudadano y la medición de impacto de las iniciativas de ciudades inteligentes.

5. CONCLUSIONES

La evolución y desarrollo de las tecnologías de la información han planteado una nueva manera para concebir las ciudades y los espacios urbanos. Las ciudades inteligentes es una tendencia que se está promoviendo masivamente en busca de aprovechar el uso de las TIC para visionar ciudades centradas en el servicio a través de una mejora significativa en la relación con el ciudadano. En cuanto a la literatura es un campo académico creciente en la última década, lo que evidencia que es un área en constante evolución y desarrollo dada su novedad y el desarrollo de experiencias de implementación en Europa y Asia como pioneras y donde Latinoamérica le está apostando fuertemente.

Las tecnologías de información y comunicación se convierten en un elemento fundamental para el éxito de las ciudades inteligentes, pero es de anotar que no es suficiente con inversiones orientadas solamente a la dotación de infraestructura sino a la provisión de servicios innovadores de tal manera que estos permitan establecer una relación dinámica, flexible y colaborativa entre los ciudadanos y las entidades del Gobierno.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] J. A. Parra y I. Dyner, "Cooperación, expectativa y racionamiento en dilemas sociales de recurso de gran escala", *Revista de Dinámica de Sistemas*, vol. 4, 2008.

- [2] J. Rowley and F. Slack, "Conducting a literature review", *Management Research News*, vol. 27, pp. 31-39, 2004.
- [3] J. V. Brocke, A. Simons, B. Niehaves, B. Niehaves, K. Reimer, R. Plattfaut, et al., "Reconstructing the giant: on the importance of rigour in documenting the literature search process", In *17th European Conference on Information Systems (ECIS), Verona, 2009*, pp. 2206-2217.
- [4] H. M. Cooper, "Organizing knowledge syntheses: A taxonomy of literature reviews", *Knowledge in Society*, vol. 1, pp. 104-126, 1988.
- [5] T. Zorn and N. Campbell, "Improving the Writing of Literature Reviews through a Literature Integration Exercise", *Business Communication Quarterly*, vol. 69, pp. 172-183, 2006.
- [6] A. Cocchia, "Smart and Digital City: A Systematic Literature Review", In *How to Create Public and Economic Value with High Technology in Urban Space, S. International*, Springer: Ed. Switzerland, 2014, pp. 13-44.
- [7] T. N. H. Chourabi, S. Walker, J.R. Gil-Garcia, and S. Mellouli, "Understanding Smart Cities: An Integrative Framework", In *45th Hawaii International Conference on System Sciences*, Hawaii, 2012, pp. 2289-2297.
- [8] P. Neirotti, A. De Marco, A. C. Cagliano, G. Mangano and F. Scorrano, "Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts", *Cities*, vol. 38, pp. 25-36, 2014.
- [9] Cintel, "Ciudades inteligentes: oportunidades para generar soluciones sostenibles", Bogotá, 2012.
- [10] A. Caragliu, C. Del Bo and P. Nijkamp, "Smart cities in Europe", *Journal of Urban Technology*, vol. 18, pp. 65-82, 2011.
- [11] D. Toppeta, "The smart city vision: how innovation and ICT can build smart, 'livable', sustainable cities", *The Innovation Knowledge Foundation*, 2010.
- [12] R. P. Dameri, "Searching for Smart City definition: a comprehensive proposal", *International Journal of Computers & Technology*, vol. 11, pp. 2544-2551, 2013.
- [13] C. Harrison, B. Eckman, R. Hamilton, P. Hartswick, J. Kalagnanam, J. Paraszczak, et al., "Foundations for smarter cities", *IBM Journal of Research and Development*, vol. 54, pp. 1-16, 2010.
- [14] D. Washburn and U. Sindhu, "Helping CIOs Understand 'Smart City' Initiatives", *Growth*, vol. 17, 2009.
- [15] M. Batty, K. W. Axhausen, F. Giannotti, A. Pozdnoukhov, A. Bazzani, M. Wachowicz, et al., "Smart cities of the future", *European Physical Journal-Special Topics*, vol. 214, p. 481, 2012.
- [16] M. Deakin and H. Al Waer, "From intelligent to smart cities", *Intelligent Buildings International*, vol. 3, pp. 133-139, 2011.
- [17] S. Allwinkle and P. Cruickshank, "Creating Smart-er Cities: An Overview", *Journal of Urban Technology*, vol. 18, pp. 1-16, 2011.
- [18] E. I. Unit, G. Britain and S. Aktiengesellschaft, "ICT for City Management: Using Information and Communications Technology to Enable, Engage and Empower City Stakeholders: a Research Project", *Siemens*. Disponible en: http://www.economistinsights.com/sites/default/files/Siemens_Reports_2010_FINAL%20TO%20PRINT.pdf2010

- [19] T. Nam and T. A. Pardo, "Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions", in *Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference: Digital Government Innovation in Challenging Times*, 2011, pp. 282-291.
- [20] T. Nam and T. A. Pardo, "Smart city as urban innovation: Focusing on management, policy, and context", in *Proceedings of the 5th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance*, New York, 2011, pp. 185-194.
- [21] M. K. Mishra, *Role of Technology in Smart Governance: Smart City, Safe City*, 2013.
- [22] C. Manville, G. Cochrane, J. Cave, J. Millard, J. K. Pederson, R. K. Thaarup, et al., "Mapping Smart Cities in the EU", *European Parliament*. Disponible en: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET\(2014\)507480_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf)2014
- [23] H. Schaffers, N. Komninos, M. Pallot, B. Trousse, M. Nilsson and A. Oliveira, *Smart cities and the future internet: Towards cooperation frameworks for open innovation*. Springer, 2011.
- [24] P. Lombardi, S. Giordano, H. Farouh and W. Yousef, "Modelling the smart city performance", *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, vol. 25, pp. 137-149, 2012.
- [25] H. Chourabi, T. Nam, S. Walker, J. Gil-Garcia, and S. Mellouli, "Understanding Smart Cities: An Integrative Framework", in *45th Hawaii International Conference on System Sciences*, Hawaii, 2012, pp. 2289-2297.
- [26] C. Harrison, B. Eckman, R. Hamilton, P. Hartswick, J. Kalagnanam, J. Paraszczak, et al., "Foundations for Smarter Cities", *Ibm Journal of Research and Development*, vol. 54, Jul-Aug 2010.
- [27] M. Batty, K. W. Axhausen, F. Giannotti, A. Pozdnoukhov, A. Bazzani, M. Wachowicz, et al., "Smart cities of the future", *European Physical Journal-Special Topics*, vol. 214, pp. 481-518, Nov 2012.
- [28] C. Harrison and I. A. Donnelly, "A theory of smart cities", in *Proceedings of the 55th Annual Meeting of the ISSS-2011, Hull, UK*, 2011.
- [29] B. S. I. BSI. (2014, Customer service Smart city framework – Guide to establishing strategies for smart cities and communities Available: [http://shop.bsigroup.com/upload/267775/PAS 181 \(2014\).pdf](http://shop.bsigroup.com/upload/267775/PAS%20181%20(2014).pdf)
- [30] K. A. Paskaleva, "The smart city: A nexus for open innovation?", *Intelligent Buildings International*, vol. 3, pp. 153-171, 2011/07/01 2011.
- [31] M. Naphade, G. Banavar, C. Harrison, J. Paraszczak, and R. Morris, "Smarter cities and their innovation challenges", *Computer*, vol. 44, pp. 32-39, 2011.
- [32] T. Technische Universität Wien. (Junio). *European smart cities*. Available: <http://www.smart-cities.eu/>
- [33] E. R. D. Fund. (2015). *Smart Cities*. Available: <http://www.smartcities.info/>
- [34] Fundetec. (Mayo). Available: <http://www.redciudadesinteligentes.es/>
- [35] BID. (2015). *Programa de ciudades emergentes y sostenibles*. Available: <http://www.iadb.org/es/temas/ciudades-emergentes-y-sostenibles/iniciativa-ciudades-emergentes-y-sostenibles,6656.html>

-
- [36] M. Gobierno de Guadalajara. (2015). *Ciudad Creativa Digital*. Available: http://ccdguadalajara.com/es_ES/
- [37] E. I. Unit, "ICT for City Management: Using Information and Communications Technology to Enable, Engage and Empower City Stakeholders: a Research Project", Siemens.
- [38] P. Branchi, I. Matias, and C. Fernandez, "City & technology: An analysis matrix to serve citizens", in *New Concepts in Smart Cities: Fostering Public and Private Alliances (SmartMILE)*, 2013 International Conference on, 2013, pp. 1-5.
- [39] N. Komninos, H. Schaffers, and M. Pallot, "Developing a policy roadmap for smart cities and the future internet", in *eChallenges e-2011 Conference Proceedings, IIMC International Information Management Corporation*, 2011.
- [40] H. Schaffers, N. Komninos, M. Pallot, M. Aguas, E. Almirall, T. Bakici, et al., "Smart cities as innovation ecosystems sustained by the future internet", 2012.
- [41] J. V. d. Bergh and S. Viaene, "Key Challenges for the Smart City: Turning Ambition into Reality", in *System Sciences (HICSS)*, 2015 48th Hawaii International Conference on, 2015, pp. 2385-2394.