



Las opiniones y los contenidos de los trabajos publicados son responsabilidad de los autores, por tanto, no necesariamente coinciden con los de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad.



Esta obra por la Red Internacional de Investigadores en Competitividad se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 3.0 Unported. Basada en una obra en riico.net.

Tendencias en torno a la competitividad de las ciudades inteligentes: aproximación desde un análisis bibliométrico

Carlos Estrada-Zamora¹
*Antonio de Jesús-Vizcaíno**

Resumen

El estudio de exploración bibliométrica que se muestra a continuación tuvo como objetivo la exploración de las variables en los títulos, resúmenes y palabras clave de los trabajos científicos que recopiló el repositorio académico de gran prestigio, Scopus, sobre la Competitividad de las Ciudades Inteligentes inclusive hasta algunos registros del año 2021, para identificar en ello los términos más recientes y representativos al respecto. Para lograrlo, se hizo uso además de los metadatos que proporciona para descarga Scopus, el software para el análisis de redes semánticas VOSviewer, lo que permitió visualizar la densidad de ocurrencias y la aparición temporal de la terminología en tendencia relacionada con Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y el Desarrollo Sustentable.

Palabras clave: Ciudades inteligentes, Competitividad, TIC, Sustentabilidad, Análisis bibliométrico.

Abstract

This bibliometric exploration study shown below was aimed to explore the variables in the titles, abstracts and keywords of the scientific works compiled by the highly prestigious academic repository, Scopus, about the Competitiveness of Smart Cities including some records of the year 2021, in order to identify the most recent and representative terms in this respect. In order to achieve this, in addition to the metadata provided by Scopus for download, the software for the analysis of semantic networks, VOSviewer, was used, which permitted the visualization of the density of occurrences and the temporal appearance of the terminology in tendency related to Information and Communication Technologies and Sustainable Development.

Keywords: Smart cities, Competitiveness, ICT, Sustainability, Bibliometric analysis.

¹*Universidad de Guadalajara.

Introducción

La complejidad de la sociedad globalizada que se consolidó a inicios del siglo XXI producto de sistemas económicos super-industrializados, interconectados y competitivos y, también como su consecuencia, un enorme desarrollo tecnológico alrededor de los microprocesadores (computadoras), transformó los significados del desarrollo humano hacia promesas de bienestar fundamentadas en estilos de vida de culto al ego y al consumismo. El progreso, dejó de estar en los núcleos provinciales de trabajo que crecían gracias a pequeñas y medianas organizaciones que prosperaban con dependencia a los recursos naturales locales, y en su lugar, los centros urbanos mejor conectados se dilataron hasta megalópolis temáticas donde las oportunidades iban acompañadas de experiencias de vida idealizadas.

Las ciudades han sido el espacio para el desarrollo más significativo de la economía y el conocimiento de la humanidad, la primera ciudad considerada como tal fue “Sumeria” (Mesopotamia) entre los años 3500 a 3000 a.C. (Davisson y Harper, 1972; Ramaprasad et al., 2017; Vargas y Gallegos, 1990). Desde entonces las ciudades inteligentes han sido objetos interesantes para estudiar y entender, y es justo en lo que este trabajo busca contribuir mediante la exploración semántica de las aportaciones que en la bibliografía científica se han realizado.

De acuerdo al Informe sobre Población y Estadísticas Vitales de (United Nations, 2016) se estima que para el año 2030 el 60% de la población mundial habite en ciudades, dicha estimación coloca a las ciudades ante importantes retos en materia de infraestructura para la prestación de servicios vitales y el desarrollo económico de las personas para su bienestar.

Las ciudades van más allá del espacio físico (tamaño, ubicación, medidas, etc.) son -como lo definen Marcotullio y Solecki (2013)- espacios en que “los procesos económicos, sociales, políticos e históricos” se llevan a cabo a la par de los procesos de la propia naturaleza o medio ambiente (clima, flora, fauna, etc.). Mumford (1937) definió a las ciudades también desde una perspectiva holística como “un plexo geográfico, una organización económica, un proceso institucional, un teatro de acción social y un símbolo estético de la unidad creativa”.

A lo largo de la historia las ciudades se han entendido como centros de innovación, inteligentes, globales y con amplia conciencia del medio ambiente (“eco”) (Moser, 2015), “la ciudad ideal” (o idealizada) que desde el siglo XIX se comenzó a imaginar en los niveles técnico y filosófico, dio lugar a lo que se ha conceptualizado como ciudades inteligentes (CI) debido a los componentes

estratégicos que permiten su desarrollo económico, gubernamental, social, científico, tecnológico y del entorno (Mardacany, 2014).

A partir de la Segunda Guerra Mundial las ciudades comenzaron a crecer en torno a la industrialización y a la prestación de servicios que las propias ciudades demandaban, las personas atraídas por las nuevas oportunidades de empleo originaron el desplazamiento de los desarrollos urbanos cada vez más lejos de los núcleos centrales de las ciudades, sin un control, el crecimiento desencadenó una serie de problemas como la inseguridad pública, la falta o limitación al acceso a servicios básicos para la higiene de las personas, una planeación deficiente de las zonas habitacionales y vías de comunicación, entre otros (Mardacany, 2014; Mills y Price, 1984).

Las CI surgen como modelos correctivos ante la vocación desordenada de las grandes ciudades, el término tomó relevancia en la década de 1990 debido a que el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) se extendía entre la población y brindaba mejores alternativas ante los desafíos de las urbes (Albino et al., 2015; Caragliu et al., 2011). La dupla ciudad y tecnologías ofrecía mejoras en diversos ámbitos de las ciudades (que se abordan más adelante) que -descubrieron- repercutían positivamente en la calidad de vida de los habitantes.

En la literatura se pueden encontrar diversos acercamientos en torno a la definición de las CI, la mayoría coinciden en su formulación alrededor de seis componentes: ciudadanos inteligentes, movilidad inteligente, economía inteligente, entorno o medioambiente inteligente, gobierno inteligente y convivencia inteligente (Vinod, 2020).

Como ya se mencionó, numerosos trabajos de investigación han enfocado sus esfuerzos para definir los elementos clave que conforman a una CI, destaca la recopilación que Mardacany (2014) realizó en su trabajo sobre las características de las CI, dicho *paper* incluye algunos indicadores para los siguientes componentes: políticas inteligentes (relacionadas a la toma de decisiones), gobernanza inteligente (entorno productivo), personas inteligentes (ciudadanía creativa e innovadora), ciencia y tecnología inteligente (innovación con sustentabilidad), medioambiente inteligente (protección del entorno natural), vida inteligente (calidad de vida) y entorno de construcción inteligente (infraestructura inteligente).

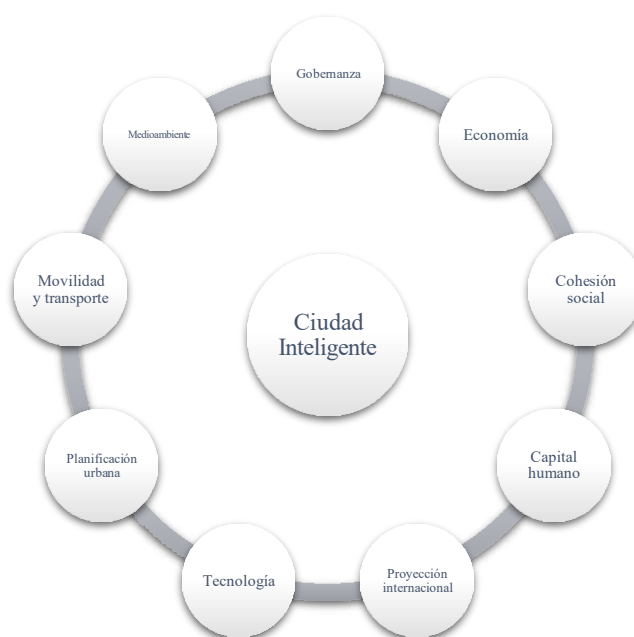
La inteligencia de las ciudades proviene de la conjunción de múltiples factores a través de las TIC, la interrelación de los elementos de las CI produce enormes cantidades de datos que requieren de

sistemas inteligentes y capaces para procesarlos y generar información útil que nutra nuevamente las funciones de los elementos mencionados con anterioridad (Silva et al., 2018).

Una vez identificados los factores que componen a las CI como parte de la argumentación inicial de este trabajo surge oportuna la pregunta acerca de ¿cómo se miden las ciudades inteligentes?, su respuesta, entre muchas otras existentes, se presenta -para el presente trabajo- a través del *ranking* que la Escuela de Negocios de la Universidad de Navarra ha desarrollado desde 2013 a través de un modelo de indicadores que ha ido evolucionando de acuerdo las circunstancias, por ejemplo, en el año 2020 considera la importancia la resiliencia de las ciudades a raíz de la pandemia mundial por COVID-19 (Berrone et al., 2020).

El Índice IESE Cities in Motion (ICIM) 2020 funciona a través de nueve “dimensiones clave” (Véase Figura 1) cuyos indicadores permiten determinar la posición de 174 ciudades de 80 países en términos de su nivel de cumplimiento de los criterios que determinan que una ciudad es *smart* (Berrone et al., 2020).

Figura 1. Dimensiones clave de modelo ICIM 2020.



Fuente: Adaptado de IESE Cities in Motion Index 2020 (p. 13), por Berrone et al., 2020, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Navarra.

El *ranking* ICIM para 2020 coloca a la cabeza de las CI a Londres (Reino Unido), con un desempeño destacado (niveles más altos) en los indicadores de las dimensiones: capital humano, gobernanza, movilidad y transporte, planificación urbana y proyección internacional (Berrone *et al.*, 2020). Le siguen en segunda y tercera posición: Nueva York y París (respectivamente).

Importancia de la competitividad en las ciudades inteligentes

La competitividad es una de las variables trascendentales que se abordan en este trabajo sobre la bibliografía que se relaciona con las CI, la propia palabra encausa al pensamiento para considerarla inherente a competencia y a la capacidad para hacerlo. Las definiciones se enfocan en la forma de “competir con éxito con los rivales” desde diversos ámbitos de las estrategias (Olczyk, 2016).

Justamente, puede identificarse en el trabajo bibliométrico sobre competitividad realizado por Olczyk (2016), la significativa aportación de Krugman (1991) -aunque principalmente enfocada a la competitividad internacional- pone al alcance un marco empírico, relativo a la importancia del ofrecimiento de una oferta de valor superior de las organizaciones frente al mercado que no descuide los costos. Además, Krugman considera al “progreso tecnológico” como una de las bases fundamentales para generar ventaja competitiva.

Otra de las figuras destacadas en la temática, Michael Porter (1990), aborda a la competitividad desde las posibilidades que las organizaciones tienen para innovar, es decir, su capacidad para adquirir o desarrollar nuevas tecnologías y/o procesos para generar ventaja en el mercado. La productividad es otro de los factores que destaca en la literatura respecto a la creación de ventaja competitiva, ya que de ello depende la calidad de la oferta la cual está determinada por las condiciones en que los trabajadores realizan sus funciones y las garantías en sus condiciones de empleo (Berrone *et al.*, 2020).

Particularmente para el enfoque del tema principal de interés de este estudio (las CI), la competitividad toma sustancial relevancia debido a la importancia de la capacidad de las ciudades del mundo para generar valor (empleo para sus habitantes, atracción de inversiones, calidad de vida, entre otros) (Kumar *et al.*, 2017). Para la generación de ventaja competitiva en las CI, la capacidad para adaptarse a los desafíos (resiliencia) es fundamental (Dziembała, 2019).

Las investigaciones disponibles en competitividad de las CI señalan que las instituciones (gobernanza), los recursos financieros, los actores económicos (estructura económica), la

innovación (gestión del conocimiento y tecnología), la infraestructura (planeación urbana), la movilidad (y el transporte), el capital humano (cultura y sociedad) y el medio ambiente, son factores trascendentales para la generación de valor competitivo (Berrone et al., 2020; Caragliu et al., 2011; Dziembała, 2019; Kumar et al., 2017).

Numerosos trabajos en CI se enfocan en el impacto positivo que el desarrollo tecnológico en cómputo e internet (conectividad) tienen para la competitividad de las ciudades, destacando los beneficios que el desarrollo de aplicaciones (para la solución de problemas) tiene sobre los elementos que proporcionan ventaja competitiva (Luo et al., 2017; Urbanek, 2019; Zhou et al., 2020).

Durante la revisión de la literatura se pudo constatar la preocupación de quienes estudian la competitividad y su relación con las CI acerca de los mecanismos que generan competencia económica y la sostenibilidad de esas estrategias, principalmente respecto al medioambiente y la preservación de los recursos, ya que destacan una serie de trabajos que documentan el impacto negativo del progreso financiero de las ciudades hacia el deterioro ambiental (Giffinger, 2015; Hu, 2015; Monfaredzadeh y Berardi, 2015).

Metodología

Este trabajo se realizó bajo la metodología de análisis bibliométrico, la cual consiste en examinar el contenido semántico de la bibliografía disponible sobre determinada temática y, a partir de ello hacer inferencias de las coincidencias en cuerpos de texto, palabras clave, autoría, entre otros (Haddow, 2018; van Raan, 2019).

El estudio bibliométrico no es para nada una metodología nueva, el término “bibliometría” comenzó a utilizarse en 1969 por Alan Pritchard, aunque más atrás de esta fecha se realizaron trabajos basados en mediciones sobre la actividad científica (Nicholas y Ritchie, 1978, como se citó en Haddow, 2018).

La también denominada “cartografía científica” (Thijs, 2019) nos permitió en este trabajo científico -como se muestra más adelante- identificar los tópicos más influyentes en los trabajos dentro del repositorio académico Scopus (uno de los más prestigiosos a nivel mundial) (Elsevier B.V., s/f) acerca de las palabras clave “competitividad” (en inglés *Competitiveness*) y su interacción en las

“ciudades inteligentes” (en inglés *Smart Cities/City*), esto, con el fin de aportar un marco del estado al momento del estudio sobre los enfoques de trabajo alrededor de las temáticas.

A partir de lo referido en el párrafo anterior, Scopus muestra al 16 de agosto de 2020 un total de 176 documentos científicos (96 documentos presentados en conferencias, 53 artículos, 14 capítulos de libro, 6 informes de conferencias, 5 libros y 2 informes) que poseen los términos de las temáticas en cuestión, ya sea en el título, su resumen o como palabra clave. Scopus brinda la posibilidad de descargar los registros bibliográficos de los patrones consultados en diversos formatos que brindan la posibilidad de realizar análisis en diferentes plataformas, para efectos del presente trabajo se realizó la descarga en documento de extensión .csv (valores separados por comas).

Para el análisis de la información obtenida para este trabajo se utilizó el software gratuito (código abierto) VOSviewer (Centre for Science and Technology Studies, s/f), el cual permite la visualización de redes de co-ocurrencia acerca de la información obtenida de registros de bibliografía (van Eck y Waltman, 2010). Otras plataformas como Citespace, SCI² and Gephi pueden encontrarse en versiones de libre uso para el análisis y visualización de relaciones a partir de la bibliografía (Yang et al., 2017).

Análisis de resultados

Tomando como base la metodología señalada en la sección anterior, se realizó el procesamiento de la base de datos obtenida en Scopus mediante VOSviewer para la identificación de las coocurrencias de todas las palabras clave.

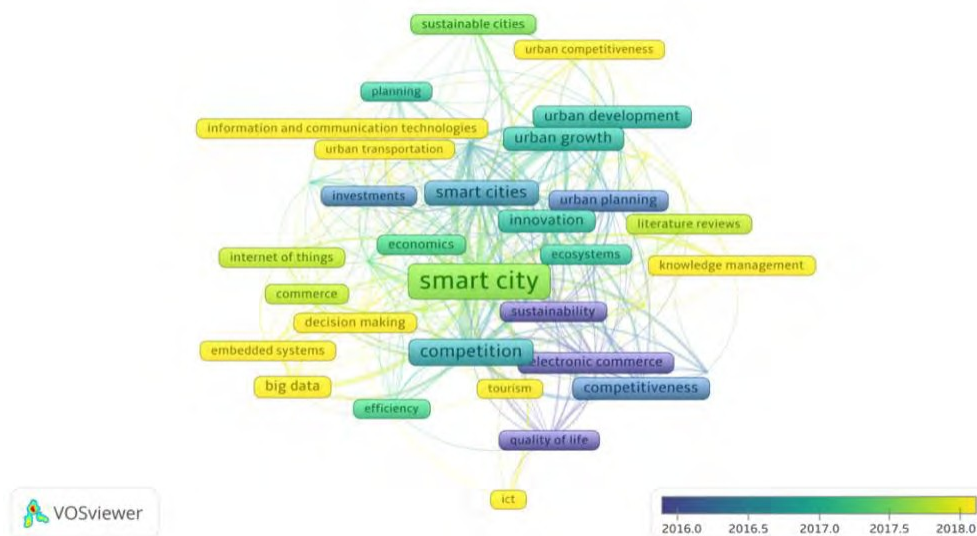
La representación gráfica que proporcionó VOSviewer de los metadatos en la literatura que por lo menos se presentaron por cinco ocasiones o más, dibuja un panorama rico en perspectivas en torno a la competitividad de las CI, encontrándose con mayor ocurrencia los términos: *big data*, toma de decisiones, economía, comercio electrónico, gestión de la información, innovación, desarrollo sustentable, crecimiento urbano, desarrollo urbano y planeación urbana (Véanse Figura 2 y Tabla 1).

					reviews		
253	decision making	10	28	910	planning	5	22
327	economic and social effects	9	31	983	quality of life	8	32
331	economic development	5	21	1007	regional planning	8	28
347	economics	10	33	1113	smart cities	32	91
349	ecosystems	8	31	1114	smart city	121	307
358	efficiency	5	20	1219	sustainability	10	45
366	electronic commerce	12	43	1220	sustainable cities	6	23
367	embedded systems	7	22	1224	sustainable development	20	88
400	entrepreneurship	5	18	1288	tourism	5	18
545	housing	5	18	1340	urban competitiveness	5	23
559	ict	5	10	1342	urban development	17	63
595	information and communication technologies	6	21	1346	urban growth	24	92
603	information management	10	37	1352	urban planning	12	45
612	information systems	7	19	1364	urban transportation	5	20
622	innovation	18	78				

Fuente: Elaboración propia con base en palabras clave con al menos cinco ocurrencias en los registros bibliográficos de Scopus sobre los términos “*Smart City*” y “*Competitiveness*” al 16 de agosto de 2020.

La gráfica que muestra la evolución temporal de los términos (Figura 3) muestra los temas sobre los que los científicos han basado sus trabajos en el tiempo, en tono amarillo se puede observar a los contenidos relacionados a los trabajos más recientes en torno a los datos explorados: sistemas integrados, *big data*, toma de decisiones, gestión del conocimiento, competitividad urbana, entre otros.

Figura 3. Evolución de metadatos



Fuente: Elaboración mediante VOSviewer. A partir de registros bibliográficos de Scopus con base en palabras clave con al menos cinco ocurrencias sobre los términos “*Smart City*” y “*Competitiveness*” al 16 de agosto de 2020.

La Figura 3 muestra en tonos más oscuros (a los trabajos más antiguos) entre los que puede observarse a la calidad de vida, comercio electrónico y sustentabilidad, y, en tonos verdes cada vez más claros, a los términos que han sido abordados en no tan lejanos años (distancia media) y, por lo tanto, cuentan con presencia más robusta en los términos, destacan: desarrollo urbano, innovación, internet de las cosas, entre otros.

Figura 4. Gráfico de densidad de metadatos



Fuente: Elaboración mediante VOSviewer. A partir de registros bibliográficos de Scopus con base en palabras clave con al menos cinco ocurrencias sobre los términos “*Smart City*” y “*Competitiveness*” al 16 de agosto de 2020

La Figura 5 muestra a los países en los que los trabajos sobre CI y Competitividad han tenido preponderancia, destacan: China (con la más amplia producción al respecto), Rusia, Reino Unido y Estados Unidos.

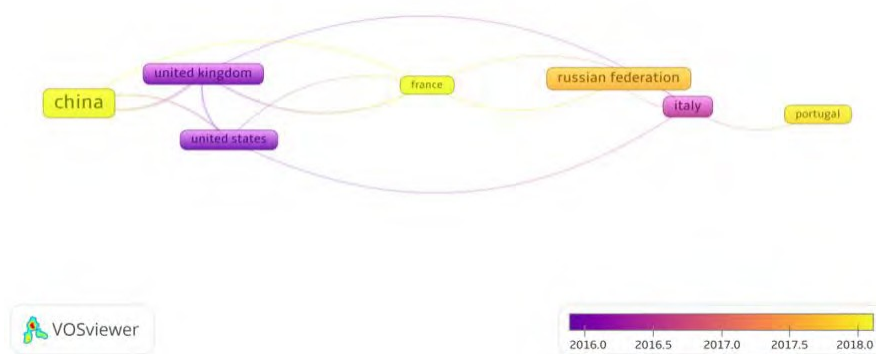
Figura 5. Gráfico de densidad de metadatos sobre los países



Fuente: Elaboración mediante VOSviewer. donde se realizaron trabajos a partir de registros bibliográficos de Scopus con base en palabras clave con al menos cinco ocurrencias sobre los términos “*Smart City*” y “*Competitiveness*” al 16 de agosto de 2020

Finalmente, la Figura 6 plasma la posición de China, Francia y Portugal como los países en los que más trabajos sobre Competitividad y CI se han realizado recientemente, y a Estados Unidos, Reino Unido, Italia y Rusia, como los países en los que en el mediano plazo y más allá, se han trabajado los términos bajo esta investigación.

Figura 6. Evolución de metadatos sobre los países



Fuente: A partir de registros bibliográficos de Scopus con base en palabras clave con al menos cinco ocurrencias sobre los términos “*Smart City*” y “*Competitiveness*” al 16 de agosto de 2020. Elaboración mediante VOSviewer.

Discusión

La información expuesta a través de las grafías de VOSviewer permitió vislumbrar los temas alrededor de los trabajos destacados por su contenido e impacto contenidos en la base de datos Scopus sobre CI y Competitividad. Al respecto, crecimiento urbano, desarrollo sustentable, innovación, comercio electrónico y *big data* entre otros factores relacionados, se posicionan como las variables con mayor preponderancia en la bibliografía de la cuestión en estudio a través del tiempo.

El objetivo de esta investigación bibliométrica consiste en la identificación de tendencias alrededor de los trabajos en Competitividad y CI, para ello, la Figura 3 proporciona la pauta para conocer las variables que los estudios publicados de fechas más recientes al momento de este trabajo (2018-2021) arrojaron, los cuales son: *big data*, toma de decisiones, competitividad urbana, sistemas integrados, TIC, gestión del conocimiento, transporte urbano y turismo.

China se posiciona -de acuerdo con los resultados- (Véanse figuras 5 y 6) como el país desde el cuál se construyen los acercamientos teóricos más ricos en los registros bibliométricos del repositorio Scopus, destacando el trabajo que se hace en Francia y Portugal en fechas recientes.

Ahondando en los resultados desde los metadatos bibliográficos aquí mostrados, dentro de los estudios sobre la competitividad de las CI las variables relacionadas a las TIC (como *big data*, innovación, sistemas y gestión del conocimiento) y al desarrollo sustentable (toma de decisiones, transporte y turismo) son reflejo de los enormes retos que las ciudades afrontan en la búsqueda de su desarrollo futuro y generación de valor para la sociedad global de acuerdo con la teoría expuesta en esta investigación.

Recomendaciones

El presente estudio, por múltiples factores del ecosistema de revisión y evaluación para la publicación de los trabajos académicos, no consideró investigaciones particulares sobre variables emergentes de gran potencial como las relacionadas a temas medioambientales, económicos y de seguridad sanitaria que se asociaron a la crisis mundial por el Coronavirus COVID-19 (2020). Por lo que sería de gran valor académico la búsqueda enfocada en la temática debido a los profundos y multifactoriales impactos que tuvo para todas las ciudades del mundo la pandemia en mención.

Se recomienda para futuros estudios de examinación de la bibliografía, la exploración a profundidad sobre las bondades que la analítica de datos abiertos (que se relaciona al *big data*) representa para el abordaje integral del desarrollo de las CI a través de la gigantista disponibilidad de datos existente.

Referencias

- Albino, V., Berardi, U., y Dangelico, R. M. (2015). Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22(1), 3–21. <https://doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>
- Berrone, P., Ricart, J. E., Carrasco, C., Duch, A., y Cátedra Schneider Electric de Sostenibilidad y Estrategia. (2020). *IESE Cities in Motion Index 2020*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Navarra. <https://doi.org/10.15581/018.ST-471>
- Caragliu, A., Del Bo, C., y Nijkamp, P. (2011). Smart Cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2), 65–82. <https://doi.org/10.1080/10630732.2011.601117>
- Centre for Science and Technology Studies, L. U. (s/f). *VOSviewer*. Recuperado el 20 de octubre de 2018, de <http://www.vosviewer.com>
- Davisson, W. I., y Harper, J. E. (1972). *European economic history*. Appleton-Century-Crofts.

- Dziembała, M. (2019). Smart city as a steering center of the region's sustainable development and competitiveness. En *Smart Cities: Issues and Challenges* (pp. 149–169). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816639-0.00009-0>
- Elsevier B.V. (s/f). *Scopus*. Recuperado el 18 de octubre de 2018, de <https://www.scopus.com>
- Giffinger, R. (2015). Smart City Concepts: Chances and Risks of Energy Efficient Urban Development. En M. Helfert, K.-H. Krempels, C. Klein, B. Donellan, y O. Guiskhin (Eds.), *Smart Cities, Green Technologies, and Intelligent Transport Systems* (Vol. 579, pp. 3–16). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-27753-0_1
- Haddow, G. (2018). Bibliometric research. En *Research Methods* (pp. 241–266). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102220-7.00010-8>
- Hu, R. (2015). Sustainability and Competitiveness in Australian Cities. *Sustainability*, 7(2), 1840–1860. <https://doi.org/10.3390/su7021840>
- Krugman, P. A. (1991). Myths and Realities of U.S. Competitiveness. *Science*, 254(5033), 811–815. <https://doi.org/10.1126/science.254.5033.811>
- Kumar, H., Singh, M. K., y Gupta, M. P. (2017). Evaluating the competitiveness of Indian metro cities: In smart city context. *International Journal of Information Technology and Management*, 16(4), 333. <https://doi.org/10.1504/IJITM.2017.086866>
- Luo, X., Ren, Y., Hu, J., Wu, Q., y Lou, J. (2017). Privacy-preserving identity-based file sharing in smart city. *Personal and Ubiquitous Computing*, 21(5), 923–936. <https://doi.org/10.1007/s00779-017-1051-z>
- Marcotullio, P. J., y Solecki, W. (2013). What Is a City? An Essential Definition for Sustainability. En C. G. Boone y M. Fragkias (Eds.), *Urbanization and Sustainability* (pp. 11–25). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-5666-3_2
- Mardacany, E. (2014). Smart cities characteristics: Importance of built environment components. *IET Conference on Future Intelligent Cities*, 4 (6 .)-4 (6 .). <https://doi.org/10.1049/ic.2014.0045>
- Mills, E. S., y Price, R. (1984). Metropolitan suburbanization and central city problems. *Journal of Urban Economics*, 15(1), 1–17. [https://doi.org/10.1016/0094-1190\(84\)90019-6](https://doi.org/10.1016/0094-1190(84)90019-6)
- Monfaredzadeh, T., y Berardi, U. (2015). Beneath the smart city: Dichotomy between sustainability and competitiveness. *International Journal of Sustainable Building*

- Technology and Urban Development*, 6(3), 140–156.
<https://doi.org/10.1080/2093761X.2015.1057875>
- Moser, S. (2015). New cities: Old wine in new bottles? *Dialogues in Human Geography*, 5(1), 31–35. <https://doi.org/10.1177/2043820614565867>
- Mumford, L. (1937, noviembre). What Is a City? *Architectural Record*, LXXXII, 56.
- Nicholas, D., y Ritchie, M. (1978). *Literature and bibliometrics*. Bingley [u.a.].
- Olczyk, M. (2016). A systematic retrieval of international competitiveness literature: A bibliometric study. *Eurasian Economic Review*, 6(3), 429–457.
<https://doi.org/10.1007/s40822-016-0054-9>
- Porter, M. E. (1990). *The competitive advantage of nations*. Free Press.
- Ramaprasad, A., Sánchez-Ortiz, A., y Syn, T. (2017). A Unified Definition of a Smart City. En M. Janssen, K. Axelsson, O. Glassey, B. Klievink, R. Krimmer, I. Lindgren, P. Parycek, H. J. Scholl, y D. Trutnev (Eds.), *Electronic Government* (Vol. 10428, pp. 13–24). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-64677-0_2
- Silva, B. N., Khan, M., y Han, K. (2018). Towards sustainable smart cities: A review of trends, architectures, components, and open challenges in smart cities. *Sustainable Cities and Society*, 38, 697–713. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.01.053>
- Thijs, B. (2019). Science Mapping and the Identification of Topics: Theoretical and Methodological Considerations. En W. Glänzel, H. F. Moed, U. Schmoch, y M. Thelwall (Eds.), *Springer Handbook of Science and Technology Indicators* (pp. 213–233). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-02511-3_9
- United Nations. (2016). *The World's Cities in 2016*. UN.
<https://doi.org/10.18356/8519891f-en>
- Urbanek, A. (2019). Data-Driven Transport Policy in Cities: A Literature Review and Implications for Future Developments. En G. Sierpiński (Ed.), *Integration as Solution for Advanced Smart Urban Transport Systems* (Vol. 844, pp. 61–74). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-99477-2_6
- van Eck, N. J., y Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>

- van Raan, A. (2019). Measuring Science: Basic Principles and Application of Advanced Bibliometrics. En W. Glänzel, H. F. Moed, U. Schmoch, y M. Thelwall (Eds.), *Springer Handbook of Science and Technology Indicators* (pp. 237–280). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-02511-3_10
- Vargas, I., y Gallegos, H. (1990). Sumer: Where Engineering Was Born. *Journal of Professional Issues in Engineering*, 116(1), 83–92. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)1052-3928\(1990\)116:1\(83\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)1052-3928(1990)116:1(83))
- Vinod Kumar, T. M. (2020). Smart Living for Smart Cities. En T. M. Vinod Kumar (Ed.), *Smart Living for Smart Cities* (pp. 3–71). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-4615-0_1
- Yang, J., Cheng, C., Shen, S., y Yang, S. (2017). Comparison of complex network analysis software: Citespace, SCI² and Gephi. *2017 IEEE 2nd International Conference on Big Data Analysis (ICBDA)*(, 169–172. <https://doi.org/10.1109/ICBDA.2017.8078800>
- Zhou, Y., Cao, S., Kosonen, R., y Hamdy, M. (2020). Multi-objective optimisation of an interactive buildings-vehicles energy sharing network with high energy flexibility using the Pareto archive NSGA-II algorithm. *Energy Conversion and Management*, 218, 113017. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2020.113017>