

Estudios en Ciencias Sociales y Administrativas de la Universidad de Celaya (enero-junio, 2021), Vol. 11, Núm. 1, 63-83.
Artículo recibido: 12/05/2021. Artículo aceptado: 9/07/2021.

Un modelo de ciudades inteligentes para América Latina. *A smart city model for Latin America.*

Francisco Alfonso Camargo Salas
Universidad Internacional de la Rioja, Colombia
Rubén González Crespo
Universidad Internacional de la Rioja, España
Carlos Enrique Montenegro
Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia

Resumen

Las ciudades inteligentes están transformando la visión de las dinámicas de las ciudades desde lo local. Por lo que se requiere de una planeación integral, teniendo en cuenta los actores, recursos y componentes necesarios para su implementación, a través de políticas públicas que expresen los planteamientos definidos por los gobiernos. De allí, la importancia de analizar y evaluar desde un modelo teórico y desde los documentos de política, los resultados cuantitativos que arrojan las principales mediciones globales en el campo de las ciudades inteligentes. El presente artículo contiene un análisis que permite llegar a la conclusión que es necesaria la formulación e implementación de una política de Ciudades Inteligentes, que contenga habilitadores, pilares y componentes que soporten un modelo adaptado a las dinámicas de un país emergente en América Latina, pues sus ciudades podrían ubicarse en mejores posiciones en los rankings globales. La evidencia demostró que aquellos países que lideran políticas y planes desde el gobierno central, sus principales ciudades se ubican en mejores posiciones en los índices globales y contribuyen a mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos; dando así, solución efectiva a sus demandas, avanzando hacia el desarrollo sostenible, y hacia la implementación de la cuarta revolución industrial en la ciudad, como medios de progreso social y económico.

Abstract

Smart Cities are transforming the vision of city dynamics from the local level. Therefore, comprehensive planning is required, considering the actors, resources and components necessary for their implementation, through public policies that express the approaches defined by governments. Hence, the importance of analyzing and evaluating from a theoretical model and policy documents, the quantitative results of the main global measurements in the field of Smart Cities. This article contains an analysis that leads to the conclusion that it is necessary to formulate and implement a Smart Cities policy that includes enablers, pillars and components that support a model adapted to the dynamics of an emerging country in Latin America, since its cities could be placed in better positions in global rankings. The evidence showed that those countries that lead policies and plans from the central government, their main cities are placed in better positions in the global indexes and contribute to improve the quality of life of their citizens; thus,

giving effective solutions to their demands, advancing towards sustainable development, and towards the implementation of the fourth industrial revolution in the city, as a means of social and economic progress.

Palabras clave: Ciudades inteligentes, Desarrollo sostenible, Políticas públicas Modelo de política pública

Keywords: *Smart cities, Sustainable development, Public politics, Public policy model*

Un modelo de ciudades inteligentes para América Latina

Camargo, F., González, R. y Montenegro, C.

1. Introducción

Por primera vez en la historia, más de la mitad de la población del planeta vive en las ciudades. Se estima que para el año 2050 el 70% de la población mundial, vivirán en ciudades, el 64,1% de las personas lo hará en los países en desarrollo y el 85,9% en los países desarrollados, (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, 2016). Un crecimiento que ha sido constante, pues hacia el año 2000, existían 371 ciudades con 1 millón o más de habitantes. Para el 2018, el número de ciudades con al menos 1 millón de habitantes era de 548 y para el 2030, más de 700 ciudades tendrán al menos 1 millón de habitantes y existirán por lo menos 43 megaciudades de más de 10 millones, (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2018).

En Colombia como país emergente se estima que para el año 2050 un 86% de la población vivirá en las ciudades, (Departamento Nacional de Planeación, 2013); lo que implica que es urgente repensar el rol de los gobiernos en la concepción de las ciudades, la planificación, construcción, reinención y en la definición e implementación de estrategias que den respuestas efectivas a las cambiantes necesidades y nuevas expectativas de los ciudadanos.

En este contexto, la noción de “Smart Cities” está cobrando cada vez más relevancia, debido a los procesos asociados a la evolución de la globalización, las demandas de los ciudadanos cada vez más conocedores de sus derechos, así como, a la evolución en la consciencia sobre la responsabilidad ambiental por parte de la sociedad y los gobiernos, donde es común encontrar debates sobre problemas medioambientales, derechos de los ciudadanos, emergencias globales y en general todo tipo de demandas para que los gobiernos presten servicios más eficaces y en tiempo real, mejorando así la calidad de vida de sus habitantes. Es indudable también que este tipo de inputs y outputs tienen dos aliados fundamentales: las tecnologías de la información y las comunicaciones y los ciudadanos (Giffinger et al, 2007). Las Ciudades Inteligentes se enmarcan en un escenario global complejo y dinámico que se fundamenta en tres megatendencias que han determinado la transformación de la sociedad contemporánea y la era digital. En primer lugar, el proceso de urbanización y por ende el rápido crecimiento de las ciudades, en segunda instancia la revolución digital y, en tercer lugar, el poder de los datos y de la información.

Con respecto al creciente proceso de urbanización, el crecimiento de la población y de las ciudades y la migración han llevado al planteamiento de una Nueva Agenda Urbana (Naciones Unidas, 2016). La segunda megatendencia es la revolución digital, con el advenimiento de la cuarta revolución industrial, como efecto del desarrollo acelerado de las tecnologías que han creado una hiperconectividad que ha transformado digitalmente y para siempre los procesos productivos, de servicios y de interacción entre el Estado y la ciudadanía. Una metamorfosis digital de la ciudad, soportada en tecnologías como la Inteligencia Artificial, el IoT, la nube, el big data, blockchain, ciberseguridad, robótica, los chatbot, la simulación 3D, la realidad aumentada, los vehículos autónomos, la nanotecnología, biotecnología, los drones, entre otras tecnologías. Por su parte, la tercera megatendencia corresponde al poder de los datos y de la información, pues nunca como ahora la sociedad dispone de datos de todo tipo y en todas las formas posibles de captura,

almacenamiento y análisis. En este sentido, la ciudad (que es donde se expresa esa relación Estado-ciudadano y viceversa), no es la excepción en el contexto de una sociedad cada vez más informada, exigente de sus derechos y de una mejor calidad de vida, pues el verdadero objetivo de las Ciudades Inteligentes es mejorar la calidad de la vida de las personas (Castelnovo et al, 2015), sin dejar de lado la responsabilidad ambiental, el buen uso de los recursos y la dignidad humana como legado generacional.

Lo anterior impone desafíos y oportunidades para los gobiernos nacionales y locales de los países emergentes asociados con la formulación e implementación de políticas y planes de Ciudades Inteligentes que se deben soportar en un marco conceptual y un modelo teórico estructurado, de tal forma que se pueda comparar el avance de los gobiernos nacionales y de las ciudades en los rankings globales de Smart cities desde los resultados obtenidos y desde la coherencia con la realidad local.

2. Revisión de la literatura

El campo de políticas públicas de Smart Cities ha sido relativamente inexplorado y si bien existen estudios que analizan la producción intelectual en este campo como los de Cocchia, 2014; Albino et al., 2015; Anthopoulos, 2015; Chauhan, Agarwal, & Kar, 2016; Bibri & Krogstie, 2017; Chatterjee & Kar, 2018; Ismagilova et al., 2019, aún persiste cierto grado de confusión en torno al estado científico de la investigación de las ciudades inteligentes en la línea de investigación de políticas públicas; se requiere mayor intercambio intelectual entre quienes realizan investigaciones en el campo y la promoción de estas por los gobiernos nacionales y un mayor soporte en datos cuantitativos ya que se evidencia cierta tendencia en los documentos a la subjetividad, trabajos aislados o no soportados en planteamientos de otros investigadores.

Ahora bien, aunque no se tiene una definición exacta del concepto de “Smart cities” Angelidou (2014), para el presente documento la razón de ser de una ciudad inteligente es mejorar la calidad de vida y el bienestar de todos sus ciudadanos, Zhuhadar et al. (2017, p. 274), satisfaciendo las necesidades de los habitantes de la ciudad de forma inteligente e integral, lo cual implica ir más allá de lo que la tecnología pueda garantizar, pero aprovechando su valor para construir mejores ciudades, con nuevas formas de interacción y de oferta de servicios con calidad, eficiencia y oportunidad. Esto requiere tener en cuenta los diferentes enfoques de smart cities, ya sean hacia el desarrollo económico y social, el uso intensivo de la tecnología, o la innovación y la corresponsabilidad urbana y social y en la sostenibilidad, o aquellos enfoques que propenden por un enfoque más integral.

Las Ciudades Inteligentes son capaces de gestionar los recursos y las fuentes de energía de manera óptima y del entorno en general, optimizando los servicios y mejorando su rentabilidad y su uso englobando aspectos sociales, técnicos, políticos y funcionales, (Colado, García, Gutiérrez, Vives y Valencia, 2014, p. 24). Para este documento, la Smart City se define como una ciudad innovadora e integral, que logra implementar un modelo de desarrollo que equilibra los ámbitos político, urbano, social, cultural, económico, de riesgos, ambiental y tecnológico, que se soporta en una gobernanza ágil, en un ordenamiento político y territorial, en una cohesión social fuerte y en un desarrollo económico, donde los datos, la información, las tecnologías y las personas se integran para responder eficientemente a las necesidades de los ciudadanos y para mejorar su calidad de vida (Camargo, 2020).

En este contexto, algunos países han formulado planes y/o estrategias nacionales para promover las smart cities. Reino Unido formuló en 2011 el *Unlocking Growth in Cities*, lanzando el Programa *City Deal*; en 2013, publicó un documento de política para desarrollar capacidades locales, empoderar a las autoridades de las ciudades para brindar soluciones a sus propios problemas, promoviendo los datos abiertos, las tecnologías, y la participación en los programas de la Unión Europea de smart cities. (Department for Business, Innovation and Skills, 2013).

Hong Kong en el año 2017 formuló el *Smart City Blueprint*, que busca convertirla en una ciudad inteligente de clase mundial, a través del uso de la innovación y la tecnología, mejorar el atractivo para las empresas globales e inspirar la innovación continua de la ciudad y la economía sostenible (Office of the Government Chief Information Officer, 2017). Alemania elaboró en 2017 la *Carta de Smart Cities*, en la que se establecen directrices para elaborar planes de digitalización en las ciudades alemanas, (Bundesregierung 2014; The Federal Government 2014).

España por su parte, formuló en el 2015, el *Plan Nacional de Ciudades Inteligentes*, cuyo objetivo es mejorar la eficacia y eficiencia de las entidades locales en la prestación de servicios públicos a través de las TIC (Agenda Digital para España, 2015). Australia ha implementado el “*Smart Cities Plan*” con el propósito que el crecimiento de las ciudades pueda responder a los desafíos que trae la expansión económica y los nuevos medios para hacer intercambios comerciales (Commonwealth of Australia, 2016). Por su parte, Estados Unidos cuenta con el *Smart Cities and Communities Federal Strategic Plan, Exploring Innovation Together*, (Office of Science and Technology Policy – OSTP, 2017), este plan estratégico ofrece un marco de alto nivel para guiar y coordinar de manera inteligente las iniciativas federales relacionadas con la ciudad y la comunidad, con énfasis en el gobierno local y con la participación de los interesados.

También existen escenarios de propuestas supranacionales, tal es el caso del *Smart Sustainable Cities: A Blueprint for Africa*, de 2017, en la *Agenda Urbana de África* donde se reconoce que más del 80% del PIB mundial es generado en las ciudades, que la urbanización es una tendencia global, y que si se realiza una buena gestión esto puede contribuir al crecimiento sostenible e inclusivo. En América Latina por su parte, entidades como el BID y la CEPAL, consideran que el desarrollo de las ciudades inteligentes es un espacio aún en proceso, y a la vez de las áreas con mayor potencial para promover el desarrollo social, económico, político, sostenible, innovador, resiliente y competitivo de la región.

Ahora bien, en el caso de Colombia como país emergente, no existe una política pública en torno al rol del gobierno nacional en este proceso de transformación de las ciudades hacia unas más inteligentes, situación que al compararse con otros países emergentes de América Latina suele ser similar. La importancia y la novedad de este artículo radica en incentivar un nuevo pensamiento para que derribar los paradigmas entorno a que las ciudades inteligentes solo pueden surgir en países desarrollados y demostrar que es posible adaptar modelos y estrategias enfocadas en el desarrollo de ciudades inteligentes en países emergentes como Colombia.

3. Método

La metodología del presente trabajo es de tipo mixta. Hernández Sampieri (2018) señala acerca de la metodología mixta, que toma fortalezas tanto de la investigación cuantitativa y de la

cualitativa, implicando un conjunto de procesos de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio.

Por su parte, el marco teórico se soportó en la bibliometría que investiga las propiedades formales de los dominios del conocimiento mediante el uso de métodos matemáticos y estadísticos (Pritchard, 1969; Ding et al., 2001; Diem, et al. 2013; Godin, 2006; De Bellis, 2009; Durán-Sánchez et al., 2017). Se seleccionaron más de 120 de los mejores artículos de los últimos 10 años en revistas de primer orden, de bases de datos especializadas de revistas de categoría Q1, lo que implica que los hallazgos encuentran un asidero sólido de conocimiento científico en el campo de las Smart Cities, asociados con políticas públicas y modelos de Smart cities. Como consecuencia de esta revisión se presentan una serie de hallazgos que resultan valiosos para el debate académico, científico y político en este campo.

El diseño de esta investigación no experimental, identificó la situación actual con relación a las Smart Cities en contextos globales, el caso de estudio de Colombia como un país emergente y sus tres principales ciudades, no se manipularon variables y se buscó establecer la relación entre los diferentes conceptos, así como, de los habilitadores, pilares, componentes y dimensiones de las Ciudades Inteligentes. El modelo conceptual construido desde el soporte teórico y documental se contrastó con los resultados de 20 ciudades inteligentes del mundo en los principales rankings globales

A continuación, se enumera el proceso estadístico general de recolección y análisis de datos:

- Se recolectaron datos de los rankings globales, comparando la posición de las ciudades en el mundo presentes en los mismos.
- Se investigó y recolectó la información de las variables que determinan la dimensión según el modelamiento de cada índice.
- Se analizó la data de forma descriptiva y exploratoria enfocada en los datos de las variables de cada una de las dimensiones de los índices globales.
- Se realizó el cálculo de los coeficientes de correlación bivariada de Spearman para determinar si era factible calcular un único modelo multivariado.
- Se evidenció una alta correlación ($\text{Corr} > 0.7$) en más del 50% de los habilitadores entre sí (Problemas de multicolinealidad).
- Se procedió a validar un análisis factorial con el fin de determinar si con la creación de factores que resumieran los conjuntos de datos era posible explicar mejor la significancia de los habilitadores. Menos de la mitad de los factores resultó significativa.
- Se construyeron múltiples modelos logísticos univariados (un solo predictor: cada habilitador), ya que la naturaleza de la variable dependiente es cualitativa (Ratings IMD Index años, 2019 – 2020; de los segmentos definidos de estructura física y tecnología).
- Se encontraron hallazgos importantes, especialmente para el segmento de estructura física, y se confirmó que los habilitadores propuestos son relevantes en el establecimiento de políticas públicas alrededor de las Smart Cities.
- Con respecto a los pilares del modelo propuesto previamente apalancados por los diferentes habilitadores y que son el ancla para que el modelo se instaure en la política de largo plazo, se probaron a partir de los datos.

- Se construyó un único modelo de regresión ordinal multivariado ya que la variable de interés es de tipo ordinal y 10 predictores: entre los que se encuentran los 4 asociados con los pilares del modelo propuesto (Cohesión social, Economía, Gobernanza y Planificación urbana).
- Posteriormente con la data recolectada y soportado en el modelo propuesto, se buscó probar a partir de los datos, la significancia de los habilitadores, los pilares, las dimensiones y los componentes de las políticas de Ciudades Inteligentes existentes en el modelo propuesto.
- Se confirmó a través del análisis que los 4 segmentos definidos son altamente significativos, 3 de ellos a más del 99% de confianza y el último “Economía” el cual resultó significativo al 97% (p-value = 0.023).

En consecuencia este artículo se estructura en torno a dos preguntas: ¿En los países que formulan e implementan políticas o planes nacionales de Ciudades Inteligentes sus principales ciudades se ubican en mejores posiciones en los índices globales?, y ¿Se puede formular un modelo de Ciudades Inteligentes para Colombia y para los países emergentes de América Latina?

4. Resultados

4.1 Las políticas y su incidencia en los índices globales de Smart Cities. Una perspectiva asociada con la economía, el desarrollo y el impacto de las políticas, corresponde a la medición y su evaluación. Medir el avance de las Ciudades Inteligentes tiene una lectura desde la planificación y desde la ciudad en sí misma, lo que confiere a la eficacia y eficiencia con la que se está logrando dicho objetivo su mayor valoración y a la vez determina el grado de desarrollo o evolución de la ciudad en aspectos relacionados con su gobernanza, la gestión pública, la cohesión social, la movilidad y el transporte, la participación ciudadana, la planificación urbana, la educación y por supuesto la tecnología y los datos.

En este sentido, los principales indicadores que determinan si una ciudad es inteligente son múltiples y variados, por ejemplo, tener una baja tasa de delincuencia, cierta cantidad de kilómetros de ciclo-rutas por cada 100 mil habitantes, reducción en la contaminación, mejores servicios públicos, interoperabilidad entre los entes públicos y una superficie de áreas verdes per cápita, entre otros. La siguiente tabla presenta los índices analizados

Tabla 1. Los índices globales de Smart Cities analizados.

N°	Nombre
1	Cities in Motion
2	Smart City Index (IMD)
3	Millennials y Z Cities Ranking
4	City Prosperity Index (ONU)
5	Smart Cities Ranking of European medium sized cities
6	Global Power City Index

Tabla 1. Los índices globales de Smart Cities analizados (continuación...).

7	Global Cities Index-2016 (A.T. Kearney) Outlook e index
8	The Global Financial Centres Index
9	Cities Of Opportunities PWC

Fuente. Elaboración propia, 2020.

Cada uno de estos índices arrojan unos resultados cuantitativos, que se construyen de una serie de variables que responden a los modelos de medición de cada índice y dentro de cada uno su respectivo indicador, se analizaron las variables más determinantes del mismo, posteriormente se cruzaron contra el modelo propuesto, que se explica en el numeral 4.2, pues se ampliaron las variables hasta llegar a un total de 93.

Así las cosas, evaluar la importancia que le han dado en los diferentes países, las recientes políticas públicas a la ciudad y a la tecnología con un enfoque hacia la de ciudades inteligentes es fundamental y pertinente. De hecho, en la línea de (Dunn, 2007), citado por (Vargas, 2009) el análisis de políticas públicas es una metodología para formular problemas con la finalidad de buscar soluciones que incorporan cinco procedimientos generales: estructuración de problemas, pronóstico, recomendación, monitoreo y evaluación. Debe mencionarse que las políticas públicas en general son la materialización de la acción del Estado, son ese puente visible entre el gobierno y la ciudadanía (Alba, 2017). Desde esta perspectiva, una política pública de Ciudades Inteligentes, debe entenderse como aquello que los gobiernos deciden hacer o no hacer, en un curso de acción, relativamente estable, que sigue un gobierno ya sea nacional o local con el fin de solucionar los problemas socialmente relevantes de las ciudades (Mejía, 2017).

Fruto del análisis hecho, en todos los resultados de los índices de manera transversal se pudo concluir que aquellos países que han impulsado políticas y planes nacionales de Ciudades Inteligentes o agendas digitales para las ciudades, han avanzado más en los rankings globales, tal y como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 2. Países con políticas nacionales que ubican a más ciudades en los rankings globales de Smart Cities.

PAÍS	CIUDADES INTELIGENTES
Estados Unidos	New York, Boston, Los angeles, San Francisco, Seattle, Filadelfia, Washington, Denver
Reino Unido	Londres, Manchester, Dublín, Edimburgo, Glasgow
Canadá	Toronto, Vancouver, Montreal
China	Hong Kong, Pekín, Shanghái
Corea del Sur	Seúl
Singapur	Singapur
Países Bajos	Ámsterdam
España	Madrid, Barcelona

Tabla 2. Países con políticas nacionales que ubican a más ciudades en los rankings globales de Smart Cities (continuación...).

Australia	Sídney, Melbourne
Italia	Milán, Bolonia
Suecia	Estocolmo
Japón	Tokio, Osaka
Bélgica	Bruselas
Argentina	Buenos Aires
Chile	Santiago
Alemania	Berlín, Frankfurt, Colonia, Múnich
Dinamarca	Copenhague

Fuente: Elaboración propia, 2020

De allí la importancia y la necesidad que Colombia y los países de América Latina, diseñen e implementen políticas y planes nacionales que le den un impulso a las Ciudades Inteligentes, pues el estar ubicados en posiciones de vanguardia o superiores en estos índices que son integrales, reflejan que se está avanzando en mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y sus turistas.

4.2 Modelo propuesto de políticas y planes de Ciudades Inteligentes para países emergentes.

De acuerdo con la revisión de los documentos científicos y en la línea de lo planteado por Appio et al (2019), se encontró que todos los modelos o estrategias de Smart cities están en deuda con la clasificación propuesta y mundialmente reconocida de Giffinger et al. (2007) acerca de las características de las ciudades inteligentes en torno a seis dimensiones fundamentales: calidad de vida (Smart Living), competitividad (Smart Economy), capital social y humano (Smart People), servicios públicos y sociales y participación ciudadana (Smart Governance), infraestructuras de transporte y comunicaciones (Smart Mobility) y recursos naturales (Smart Environment). De hecho, estas dimensiones son las que normalmente la academia y el mismo sector público han acogido, pero deben también analizarse otros estudios que han abordado aspectos como smart health, smart architecture, smart security systems, smart building, smart government, smart tourism, smart grid, smart transportation, smart home and smart lifestyle (Caragliu et al., 2011; Pramanik, Lau, Demirkan, & Azad, 2017; Peng et al. 2017; Ismagilova et al., 2019).

Por otra parte, Hutchinson, et al, (2011) plantea en un modelo piramidal que todo proyecto de ciudad inteligente debe comenzar con la infraestructura física (Smart Environment y Smart Mobility). Esta es la base para la creación de ecosistemas de innovación basados en el capital humano y social (Smart People y Smart Economy), lo que requiere de una articulación y coordinación por parte de entidades públicas (Smart Governance). Todo lo anterior con el propósito de dar soluciones de mejor calidad de vida a los habitantes de las ciudades inteligentes (Smart Living).

Como resultado de los planteamientos previos y del análisis de la investigación se presenta el modelo para diseñar, implementar y medir políticas y planes de ciudades inteligentes en Colombia y que puede ser adoptado por otros países emergentes de América Latina. Entendiendo el modelo como la representación de un hecho propuesto como el ideal a seguir, en la línea de Sesento, (2008).

El modelo propuesto incluye habilitadores (Figura, 1), pilares, arquitectura, componentes, dimensiones y las características generales de la estructura de las políticas y planes de las Ciudades Inteligentes, sus procesos, interrelaciones y lo argumentado anteriormente referente a todos los aspectos teóricos que le dan sustento, para facilitar su soporte y comprensión, (Figura, 2).

4.2.1 Los habilitadores de las políticas y planes de Ciudades Inteligentes.

Las ciudades enfrentan un sinnúmero de situaciones complejas a nivel económico, social, político, cultural, ambiental, tales como la congestión de tráfico, criminalidad, contaminación, problemas de salud y educación, alta densidad poblacional, conflictos sociales, corrupción, poca identidad hacia la ciudad, falta de espacios públicos, complejidades en las fuentes de suministros y de energía, entre otros, que se convierten en los desafíos de las ciudades del siglo XXI, por lo que las ciudades inteligentes son la confrontación a los aspectos negativos tradicionales de una ciudad (Gassmann, 2019).

En consecuencia, si se quiere lograr que la Smart City sea aquella ciudad capaz de afrontar –con mayor o menor éxito- los problemas de la ciudad contemporánea, resaltando los diseños inteligentes en los campos de la política pública, el gobierno, la economía, el desarrollo, la arquitectura, ingeniería industrial, ingeniería civil, paisajismo, entre otros (Bayod, 2015), debe abordar el contexto que le otorgan unos habilitadores que como catalizadores aceleran o retrasan el accionar hacia las ciudades inteligentes.

Figura 1. Habilitadores de las Ciudades Inteligentes.



Fuente, Elaboración Propia 2020

Fruto del estudio se encontró que estos habilitadores se clasifican en los de primer y segundo orden; los de primer nivel son:

Escenario tecnológico, que responde a un contexto global cambiante en la sociedad de la información, donde las tecnologías de la información y las comunicaciones, los sistemas interconectados y la información que allí se almacena, gestiona y analiza, han impactado todos los sectores de la vida cotidiana de las personas, de la empresa y de la ciudad.

La Transformación Digital, que está acelerando los cambios en todos las estrategias, procesos y productos de empresas, mercados, personas y por ende de las ciudades.

El Talento Humano, como el activo más importante de los países, de las ciudades, de sus instituciones, empresas, y la academia, las personas son el corazón de la ciudad, pues se requiere de ciudadanía antes que ciudad.

La voluntad política determina el devenir de un accionar para darle prioridad a las políticas, planes y proyectos, pues sin una decisión activa no hay accionar concreto, pues finalmente la ciudad es un espacio político.

La regulación. El derecho como medio de integración sociopolítica, tecnológica, cultural y urbanística es una expresión constitucional, legal y democrática de la ciudad. El territorio como un espacio organizado y regulado por procedimientos que responden al ideal y/o a la realización de los fines de los diversos actores políticos concreta a la Smart City.

Por su parte los habilitadores de segundo orden son: la economía globalizada, que marca un derrotero en una sociedad dominada por la información y por el conocimiento, con sus nuevos modelos de negocio y recientemente las emergencias locales y globales como la pandemia del impulsan cambios en las ciudades. Asimismo, la implementación de políticas y planes relacionados con la gestión eficiente de recursos, el desarrollo e innovación urbanística y tecnológica, la mejora de los servicios públicos, la sostenibilidad medioambiental, el emprendimiento, la economía, los nuevos modelos de negocio, la transparencia gubernamental y recientemente las emergencias globales.

Los habilitadores impulsan la política de Ciudades Inteligentes, la cual debe soportarse en cuatro pilares que son el ancla para que el modelo se instaure en la política de largo plazo. Estos son: gobernanza ágil, planificación urbana, cohesión social, competitividad y crecimiento. Una ciudad, para ser considerada inteligente, debe necesariamente incorporar aspectos relativos a la mejora de la gobernanza, de la planificación y de la infraestructura, así como sus reflejos en el capital humano y social (BID, 2016).

Figura 2. Modelo HAPICODI para diseñar, implementar y medir políticas y planes de ciudades inteligentes en Colombia.



Fuente Elaboración Propia, basado en Appio et al, (2019).

4.2.2 Los Pilares del modelo

4.2.2.1 La Gobernanza ágil.

La gobernanza abarca la estrategia, la política, una regulación flexible y la activa participación ciudadana, pues engrana y puede lograr una mejor sinergia a través de una plataforma

digital, siendo una relación bidireccional, que permite a la ciudadanía participar activamente a nivel social, político y cultural en los eventos políticos, sociales y culturales de la ciudad, con un diálogo y un gobierno abierto, en el que los responsables de la toma de decisiones conocen más rápidamente qué problemas afectan a los ciudadanos y a las empresas, y son capaces de identificar integralmente las necesidades y oportunidades de mejora de la ciudad hacia el bien común.

4.2.2.2 La Planificación Urbana.

El crecimiento acelerado de la población urbana y los procesos de urbanización que no han sido planificados, generan problemas medioambientales, sociales, culturales y económicos que dificultan el desarrollo de las ciudades y la calidad de vida de sus habitantes, y de no solucionarse de fondo es muy poco probable que la ciudad se convierta en una inteligente.

Por lo anterior, lo que debe orientar y desarrollar a las ciudades es la planeación, el urbanismo táctico y el inteligente, a partir de un diagnóstico sistémico y del cual se planifiquen los medios urbanos, creando entornos que permitan el avance y la integración de todas las personas que habitan en los diferentes centros urbanos, dado que la infraestructura de la ciudad atrae a un número creciente de personas que buscan los beneficios de la urbanización y de una ciudad integradora y de 24 horas.

4.2.2.3 La Cohesión Social.

La ciudad es más que un territorio o un espacio físico, es en sí misma es una compleja mezcla de capas de infraestructuras, relaciones, flujos, datos, vínculos que la actividad de las personas generan y que construyen o deconstruyen todo el tiempo. Desde esta perspectiva, la cohesión social se concibe como la capacidad dinámica de una sociedad democrática para absorber los cambios y conflictos sociales y económicos mediante una estructura legítima de distribución de sus recursos materiales y simbólicos, tanto a nivel social y económico (bienestar), sociopolítico (derechos) y sociocultural (reconocimiento e identidad), a través de la acción combinada de mecanismos de asignación por parte del Estado en su conjunto, donde gobierno, mercado, familia, academia, sociedad civil y redes comunitarias consoliden sinergias (Tironi y Sorj, 2007; Tironi, 2008).

La cohesión social entonces, tiene que ver con la unidad con la legitimidad (Meller et al, 2008) y con la identidad y la aprehensión por la ciudad. Una sociedad cohesionada, es aquella en donde las personas se reconocen legítimas entre sí y en donde las instituciones en sus objetivos y prioridades expresan ese reconocimiento (Márquez, 2010), la cohesión social se construye en el reconocimiento y en la valoración del otro como legítimo, en la convivencia cotidiana en el espacio urbano, donde todos sin ningún distingo son parte activa de la sociedad.

4.2.2.4 Competitividad y Crecimiento Económico.

Ser competitivo condiciona ser inteligente y ser inteligente incluye fomentar una economía competitiva. La competencia y la competitividad son claramente una cuestión de escala urbana, ya que actualmente las características locales son las que diferencian a las ciudades entre sí (Giffinger & Gudrun, 2010; Giffinger, Haindlmaier y Kramar, 2010; Hodgkinson, 2011; Cosgrave & Tryfonas, 2012).

Al hacer el análisis de las estrategias basadas en la economía, se confiere una transformación de los sectores económicos específicos de la ciudad para hacerla más competitiva, pues si no es competitiva no puede ser inteligente (Bélissent, 2010, Komninos, 2011; Angelidou,

2014). Este es el enfoque principal dentro del abanico más amplio de las ciudades inteligentes, ya que la mayoría de las ciudades están preocupadas por el despliegue de nuevas tecnologías para una variedad de objetivos sectoriales asociados con la competitividad y el crecimiento (Wolfram, 2012).

4.2.3 Componentes y Dimensiones de la Smart City.

Desde la perspectiva de la arquitectura de la ciudad inteligente, a ésta la componen tres infraestructuras con sus propios problemas de la ciudad contemporánea, sus realidades y oportunidades: la física, la digital y la social; estas se integran en un proceso cíclico, iterativo, interactivo, complejo y a la vez totalmente determinante para que las ciudades sean realmente inteligentes, como son:

- Infraestructura Física y de Conectividad
- Infraestructura Digital y de Información que abarca cuatro dimensiones
 - Generación de la Información
 - Captura de la Información
 - Análisis y gestión de la información
 - Integración de la información sectorial
- Infraestructura Social

4.2.3.1 La infraestructura física.

A nivel físico corresponde a lo “hard” de la ciudad, que soporta a las Smart Cities, de abajo hacia arriba y abarca el lugar físico y la infraestructura de la ciudad. En ese lugar físico se soportan los servicios de la ciudad Smart:

Dimensión Smart Environment. Abarca el uso de nuevas tecnologías para preservar los recursos naturales y concretar la disminución en la contaminación ambiental, enfocándose en la gestión eficiente de los residuos, de los recursos y redes energéticas. Involucra las necesidades de gestión de energía, eficiencia energética, clima, agua y saneamiento, y gestión de residuos sólidos urbanos, lo anterior en sincronía con el desarrollo económico. Busca generar nuevas fuentes de energía, cada vez más verdes, y confiere al uso eficiente del agua, a la reducción del CO2 y gas metano y al correcto manejo de los desechos una inteligencia ambiental comprometida con el presente y con el futuro.

Dimensión Smart Mobility. Se enfoca en mejorar la sostenibilidad, seguridad y eficiencia de los medios de transporte. La implementación de sistemas inteligentes de transporte, infraestructura de calidad, control de parqueaderos, centros de mando y control son sus prioridades. Promueve energías limpias en el transporte y en sistemas de transporte público sostenible, preciso y amigable para los ciudadanos ampliamente conectados, el traslado de trayectos cortos a pie, así como, la movilidad en medios alternativos como la bicicleta y en general la creación de infraestructuras inteligentes y sostenibles ambientalmente.

4.2.3.2 La infraestructura social.

Este nivel social corresponde a lo “soft” de la ciudad, que se yuxtapone y complementa a la ciudad física sobre la que se soporta en una relación de arriba hacia abajo, incluye un ecosistema de colaboración, comportamientos, soluciones y una vida inteligente para todos para todos los habitantes y la sensibilización de la población y el compromiso de todos para lograrlo. Esa relación bidireccional trae como consecuencia un ambiente proclive para la innovación y el conocimiento en las ciudades inteligentes, que se ve reflejado en las personas, las empresas, la economía, donde la

educación, la colaboración, la creatividad, los negocios, las empresas, son inteligentes en su construcción constante, colaborativa y competitiva. Abarca las siguientes dimensiones:

Dimensión Smart Economy. Donde el desarrollo económico, productivo y competitivo de la ciudad a nivel endógeno y hacia su internacionalización, se soporta en el estímulo a la capacidad regulatoria, adaptativa, creativa, creadora y responsable; abarca turismo, consumo responsable, empresa digital, comercio y negocios inteligentes, ecosistema de innovación, empleo, emprendimiento, y la generación de espacios empresariales, para impulsar la competitividad y la productividad en una economía que evoluciona hacia la digital, la circular, la colaborativa y del comportamiento.

Dimensión Smart People - Citizen. En este ámbito se busca mejorar la calidad y cobertura de la educación, sin importar el nivel sociocultural y económico, teniendo en cuenta aspectos como la globalización y los avances tecnológicos. Se refiere al capital social y humano y al nivel de cualificación de mujeres y hombres de diferentes orígenes, que están motivados para aprender y participar en la co-creación de la vida pública a través de Crowdsourcing, control social, interacciones sociales y comunicaciones de doble vía.

Dimensión Smart Governance. Confiere al Gobierno un rol evolucionado en términos de gobernanza, en donde el papel del ciudadano y su participación son fundamentales; el gobierno es abierto y transparente en su accionar, que se apoya en la tecnología para asegurar la calidad y eficiencia en sus servicios a través de la optimización de los bienes y servicios públicos e implementación de trámites en línea más rápidos y efectivos. Incluye los subámbitos de gobierno electrónico, digital y abierto, información geográfica de la ciudad, empleo en la administración pública, planificación estratégica, transparencia y lucha contra la corrupción, participación ciudadana, donde la aplicación de las nuevas tecnologías permite mejorar los procesos democráticos.

Dimensión Smart Living. Se refiere a la calidad y nivel de vida inteligentes. Involucra el uso responsable de la tecnología y de las TIC en los aspectos que mejoran la calidad de vida de los ciudadanos desde una perspectiva multidimensional y complementaria enfocada en la innovación y en la inteligencia “i” tales como la salud, (i-salud), seguridad, (i-seguridad), educación (i-educación), vivienda, turismo, la recreación, la vida en comunidad, los asuntos sociales, de seguridad y emergencias, el urbanismo y las infraestructuras públicas y el equipamiento urbano deben ser inteligentes. La calidad de vida de los ciudadanos inteligentes potencia su identidad, aprehensión, sus capacidades, su autonomía, sus libertades, sus derechos y sus comportamientos.

4.2.3.3 La Infraestructura Digital y de Información.

Las Tecnologías de la 4RI, los datos, la información y las TIC son los grandes integradores entre la ciudad física y la ciudad social. Las tecnologías de la información y las comunicaciones, las nuevas tecnologías disruptivas de la 4RI, los sistemas interconectados, los datos y la información que allí se almacena, gestiona, analiza e impacta todos los sectores de la vida cotidiana de las personas, de las empresas y por ende de la ciudad; ya no solo en un modelo tradicional productivo sino en un modelo disruptivo asociado con una industria y la vida en sociedad de cuarta generación.

La ciudad digital es el vínculo entre la ciudad física y la ciudad social tiene su propia plataforma de datos e información a la que pueden acceder ciudadanos, empresas, sociedad civil, academia y gobiernos. Este componente de la ciudad inteligente se subdivide en tecnología, datos

e información con sus elementos de generación, captura, análisis y gestión de información e integración de información sectorial, pues finalmente los datos, la información y su análisis son el gran activo de la ciudad digital que le da la perspectiva de integralidad a la ciudad inteligente y confiere a la calidad de vida su fin último.

4.3 Validación del modelo propuesto.

Dada la necesidad de darle una validación estadística al modelo descrito anteriormente, al pasarlo por la evaluación estadística se encontró una confiabilidad del 95 de la validez de los pilares y los habilitadores, así como, que las ciudades y los países con mejores habilitadores les van mejor en los rankings globales y se ubican en los niveles superiores. Así mismo, que las ciudades y los países con políticas públicas que promueven o se sustentan en los cuatro pilares, sus resultados en las últimas mediciones globales, arrojaron un impacto positivo.

Se encontró la asociación causal individual, habilitador vs indicador global para el segmento de estructura. Desde el punto de vista de infraestructura física todos los habilitadores resultan ser predictores puros que en contexto impulsan los 4 pilares del modelo piramidal propuesto, los habilitadores relacionados explican claramente con niveles mayores al 99% la estructura del modelo planteado. (Ver tabla 3).

Tabla 3. Análisis de los Habilitadores de las políticas de Smart Cities

ESTRUCTURAS	ROL EN EL MODELO	HABILITA	Beta	WALD Statistic	P- Value
El saneamiento básico satisface las necesidades de las zonas mas pobres	COHESIÓN SOCIAL	Mejores Servicios Públicos	0.05	12.98	<0.001
Los servicios de reciclaje son satisfactorios	MEDIO AMBIENTE	Mejores Servicios Públicos	0.12	32.29	<0.001
Seguridad pública no es un problema	CAPITAL HUMANO SMART PEOPLE		0.04	13.52	<0.001
La contaminación del aire no es un problema	MEDIO AMBIENTE	Sostenibilidad medioambiental	0.07	30.11	<0.001
La provisión de servicios médicos es satisfactoria	CAPITAL HUMANO SMART PEOPLE	Mejores Servicios Públicos	0.07	21.94	<0.001
Encontrar una vivienda con un alquiler igual o inferior al 30% del salario mensual no es un problema	VIDA INTELIGENTE		0.04	6.67	0.01

Tabla 3. Análisis de los Habilitadores de las políticas de Smart Cities (continuación...)

Las congestiones del tráfico no son un problema	MOVILIDAD		0.02	2.08	0.149
El transporte público es satisfactorio	MOVILIDAD		0.05	11.42	0.001
Los espacios verdes son satisfactorios	PILAPLANIFICACIÓN URBANA	Desarrollo e innovación urbanística y tecnológica	0.08	19.36	<0.001
Las actividades culturales son satisfactorias	VIDA INTELIGENTE		0.12	15.02	<0.001
Los servicios de búsqueda de empleo están fácilmente disponibles	I-SOLUCIONES		0.05	8.49	<0.001
La mayoría de niños tiene acceso a buenas escuelas	VIDA INTELIGENTE	Talento humano	0.08	22.34	<0.001
Las instituciones locales ofrecen oportunidades de aprendizaje a lo largo de toda la vida	VIDA INTELIGENTE	Talento humano	0.14	26.86	<0.001
Las empresas están creando nuevos puestos de trabajo	COMPETITIVIDAD	Nuevos modelos de negocio	0.02	2.14	0.001
Las minorías se sienten bienvenidas	DIMENSION PERSONASINTELIGENTES	Talento humano	0.04	10.53	0.01
La información sobre las decisiones de los gobiernos locales es fácilmente accesible	GOBERNANZA	Voluntad Política	0.08	6.61	<0.001
La corrupción de los funcionarios municipales no es un tema de preocupación	GOBERNANZA	Transparencia Gubernamental	0.06	33.21	<0.001
Los residentes contribuyen a la toma de decisiones del gobierno local	GOBERNANZA	Transparencia Gubernamental	0.06	17.39	<0.001
Los residentes proporcionan información sobre los proyectos de los gobiernos locales	GOBERNANZA	Transparencia Gubernamental		15.09	<0.001

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Ahora bien, al hacer el análisis multivariado de los pilares, con un intervalo de confianza del 95%, en la siguiente tabla bajo el método backward de selección de variables, que generó dos pasos para el modelo con variables significativas, se presentan los atributos en gris que son los Pilares del modelo propuesto (3 pilares resultan significativos a más del 99% de confianza, p-valor < 0,01) solo el indicador “Economía” presenta una significancia menor pero extremadamente satisfactoria del 97% (p-valor = 0,031). El modelo ordinal calculó un modelo por cada categoría de respuesta (1 = A’s; 2 = B’s; 3 = C’s; 4 = D’s). El pilar que mayor impacta el puntaje del ICIM es Gobernanza Ágil (Coef = 0,023; p-valor < 0,001), seguido de Planificación Urbana (Coef = 0,018; Valor-p < 0,001), Cohesión Social (Coef = 0,13, p-valor < 0,01) y por último Economía (Coef = 0,008; Valor-p < 0,001).

5. Conclusiones

La ciudad inteligente como concepto de la sociedad de la información y del conocimiento, ha promovido una reflexión profunda sobre la gobernanza y la planificación urbana de cara a los próximos años, promoviendo una colaboración entre ciudadanos, gobierno, academia y empresas, en torno a la construcción de una gobernanza inteligente, una regulación flexible y una participación activa con el fin de mejorar la calidad de vida de todos los ciudadanos.

Una ciudad no puede volverse inteligente solo mediante el uso de la tecnología. Si bien el escenario tecnológico y la transformación digital son poderosos habilitadores, y la inteligencia de la tecnología que abarca todas las tecnologías de la 4RI, los datos y la información, la convierten en una dimensión fundamental pues permite integrar a la infraestructura física con la social. Una política de Ciudades Inteligentes debe soportarse en *una gobernanza ágil* adaptada a las actuales tendencias y realidades globales y locales, en una *planificación urbana* con perspectiva de largo plazo y acciones concretas en el corto, así como, en una fuerte y *sólida cohesión social*, y en un escenario económico que fomente *el desarrollo y el crecimiento*, para poder apalancar los proyectos de ciudades inteligentes.

Colombia y los países de América latina debe diseñar, formular e implementar una política pública de Ciudades Inteligentes, pues si bien cada país y ciudad cuenta con dinámicas propias, la evidencia demuestra que los países que desde el gobierno nacional han fomentado este tipo de políticas aportan a la consolidación de sus ciudades inteligentes, desarrollando políticas y planes que deben estructurarse con la colaboración del Estado en su conjunto y se ven reflejados en mejores posiciones en los diferentes índices globales de Smart Cities.

El modelo de Ciudades Inteligentes, *HAPICODI* (Habilitadores, Pilares, Componentes y Dimensiones) puede ser adaptable a las dinámicas nacionales, por su solidez conceptual, integralidad, validez estadística y por la incidencia que se soporta en acelerar los habilitadores propuestos y en el rol fundamental de los cuatro pilares, y las tres infraestructuras con un énfasis en la identidad de las ciudades hacia unas modernas, que respondan efectiva y eficientemente a las necesidades cambiantes de la sociedad, de la economía global y de los nuevos cambios que situaciones como la actual pandemia del Covid-19, le imprimen a una sociedad y a una ciudad que no serán las mismas.

Se requiere fundamentalmente de voluntad política con visión a largo plazo, de una regulación flexible y de una cohesión social fuerte que acompañen las políticas, planes y proyectos en este campo, que superen los periodos de gobierno y que ordenen la planeación y la ejecución de

acciones para la transformación de ciudades hacia unas más inteligentes; así como, del monitoreo constante de las mediciones internacionales de los índices para verificar los avances y valorar su impacto. Una labor que requiere del trabajo articulado y colaborativo entre el sector público, privado, la academia y la ciudadanía en beneficio de toda la sociedad. Pues finalmente las Ciudades Inteligentes deben responder a políticas de Estado de largo plazo y no de gobierno.

6. Referencias

- Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22(1), 3–21.
- Agenda Digital para España. (2015). Plan Nacional de Ciudades Inteligentes.
- Angelidou, M. (2014). Smart city policies: A spatial approach. *Cities* 41 (2014) S3–S11.
- Anthopoulos, L. (2016). Smart utopia VS smart reality: Learning by experience from 10 smart city cases. *cCities*.
- Anthopoulos, L. G. (2015). Understanding the smart city domain: A literature review. *Transforming city governments for successful smart cities*. Cham: Springer 9–21.
- Appio, F., Lima, M., Paroutisc S. (2019). Understanding Smart Cities: Innovation ecosystems, technological advancements, and societal challenges, *Technological Forecasting & Social Change*. Change, Volume 142, May 2019, Pages 1-14.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2016). Bouskela, M., Casseb, M., Bassi, S., De Luca, C., & Facchina, M. La ruta hacia las Smart Cities Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente.
- Bayod, E. (2015). Ciudades Inteligentes: Definición y Nivel de CiberVulnerabilidad Bundesregierung. (2014). "Digitale Agenda 2014-2017". Berlin. Alemania.
- Calvo Vélez, D. (2007). Modelos teóricos y representación del conocimiento.
- Camargo, F. (2020). Innovación Tecnológica en las Smart Cities el reto de las ciudades del futuro, Facultad de Ingeniería. Universidad EAN.
- Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2), 65–82.
- Carvajal. (2002), Teorías y modelos, formas de representación de la realidad, Instituto tecnologico de Costa Rica, Comuniccaión, vol, 12.
- Castelnovo, e. a. (2015). Smart Cities Governance: The Social Science Computer.
- CEPAL. (2016). Ciudades inteligentes sostenibles: Dónde estamos y dónde podríamos estar.
- CEPAL. (2019). Revisión crítica del enfoque de cohesión social y desafíos para su operaconalización.
- Chatterjee, S., & Kar, A. K. (2018). Effects of successful adoption of information technology enabled services in proposed smart cities of India: From user experience perspective. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 189–209.
- Chauhan, Agarwal, & Kar. (2016). Addressing Big Data Challenges in Smart Cities: A Systematic Literature Review.
- Cisco. (2014). White paper. Smart City Readiness: Understand the Issues to Accelerate the Journey.
- Cocchia, A. (2014). Smart and digital city: A systematic literature review. In *Smart City* (pp. 13-43). Springer International Publishing.
- Coe, A., Paquet, G., & Roy, J. (2001). E-governance and smart communities: A social.
- Colado García, S., Gutierrez, A., Vives, C., & Valencia, E. (2014). Smart City - hacia la gestión inteligente. México, Alfaomega.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2018). Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Santiago: Naciones Unidas.
- Commonwealth of Australia. (2016). Smart Cities Plan. The Department of the Prime Minister and Cabinet.
- De Bellis, N. (2009). Bibliometrics and citation analysis. From the science citation index to cybermetrics. Maryland: The Scarecrow Press.

- Deegan, G. (1996). A study of environmental disclosure practice of Australian Corporations. Department for Business, Innovation and Skills, (2013). Smart Cities. Background paper.
- Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Población. (2016). World Urbanization Prospects. New York, USA.
- Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. (2018). World Urbanization Prospect. New York, Departamento Nacional de Planeación. (2017). Documentos Conpes.
- Departamento Nacional de Planeación. (2013). Misión del Sistema de Ciudades.
- Departamento Nacional de Planeación. (2020). Lineamientos de ciudades inteligentes.
- Díaz. (2016). Las técnicas de Análisis de Contenido: Una revisión actualizada.
- De Bellis, N. (2009). Bibliometrics and citation analysis: from the science citation index to cybermetrics. Scarecrow Press.
- Diem, A ; Wolter, SC. (2013). The Use of Bibliometrics to Measure Research performance in Education Sciences. Research in higher education, 54, 86-114.
- Ding, Y., Chowdhury, G., & Foo. (2001). Bibliometric cartography of information retrieval research by using co-word analysis. Information Processing & Management.37(6), 817-842.
- Durán-Sánchez. (2017). Bibliometric analysis of publications on wine tourism in the databases Scopus and WoS.
- Dye. (2008). Understanding Public Policy, 12th ed., New Jersey, Prentice Hall.
- Dunn, William N. (2007). Public Policy Analysis: An Introduction, Third Edition.
- Ensslin, R, L Pacheco. G. (2012). Um estudo sobre segurança em estádios de futebol baseado na análise bibliométrica da literatura internacional
- Galeano M., M. E. (2020). Diseño de proyectos en la investigación cualitativa. Editorial de la Universidad Eafit.
- Federal Government. (2014). "Digital Agenda 2014-2017". Berlin.
- Giffinger, R. E. (2007). Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities. Viena: Universidad Tecnológica de Viena, Centro de ciencia regional.
- Giffinger, R., & Gudrun, H. (2010). Smart cities ranking: An effective instrument for the positioning of cities? ACE: Architecture City and Environment, 4, 7–25.
- Godin, (2006). On the Origins of Bibliometrics, Scientometrics 68: 1 (2006) 109–133.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado y Baptista, L. (2010). Metodología de la Investigación. Quinta Edición.
- Hernández Sampieri, R. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Editorial McGraw Hill México.
- Hutchison, W., Bedford, N., Bedford, S. (2011). Ukraine's global strategy in the post-crisis economy: developing an intelligent nation to achieve a competitive advantage. Innov. Market. 7, 46–53.
- IESE Cities in Motion. (2020). Center for Globalization and Strategy y el Departamento de Estrategia del IESE Business School. 2019.2020.
- IMD World Competitiveness Center. (2020). Smart City Index 2020-2019. The Institute for Management Development, in collaboration with Singapore University for Technology and Design (SUTD)
- Ismagilova, E. (2019). Hughesb, L., Dwivedic, Y. K. Ramand. R., Smart Cities: Advances in research, An information systems perspective. International Journal Journal of Information Management 4, 88–100.

- Márquez, R. (2010). Revisión crítica del enfoque de cohesión social de la CEPAL y desafíos para su operacionalización.
- Meller, P. (2008). "Mercados laborales", Redes, Estado y mercados: soportes de la cohesión social latinoamericana, Eugenio Tironi (ed.), Santiago de Chile, Uqbar.
- Mellero Aguilar M. (2011). El paradigma crítico y los aportes de la investigación acción participativa en la transformación de la realidad social: un análisis desde las ciencias sociales. Universidad de Sevilla.
- Ministry for infrastructure transport and communications. (2008). The smart island: The National ICT Strategy for Malta 2008–2010.
- Naciones Unidas. (2016). Nueva Agenda Urbana, Conferencia de las Naciones Unidas sobre Vivienda y Desarrollo Urbano Sostenible.
- Nam, T., & Pardo, T. (2011). Smart city as urban innovation: Focusing on management, policy, and context. In 5th international conference on theory and practice of electronic governance, 26–28 September 2011, Tallinn, Estonia.
- Office of Science and Technology Policy – OSTP. (2017). Smart Cities and Communities Federal Strategic Plan: Exploring Innovation Together.
- Office of the Government Chief Information Officer (2017). Smart City Blueprint.
- Paroutis, S., Bennett, M. & Heracleous, L. (2014). A strategic view on smart city technology: the case of IBM Smarter Cities during a recession. *Technol. Forecast. Soc. Chang.* 89 (1), 262–272.
- Peng, G. C. A., Nunes, M. B. & Zheng, L. (2017). Impacts of low citizen awareness and usage in smart city services: The case of London's smart parking system. *Information Systems and e-Business Management*, 15(4), 845–876.
- Piro, G., Cianci, I., Grieco, L. A., Boggia, G., & Camarda, P. (2014). Information centric services in smart cities. *Journal of Systems and Software*, 88(1), 169–188.
- Pramanik, M. I., Lau, R. Y. K., Demirkan, H., & Azad, M. A. K. (2017). Smart health: Big data enabled health paradigm within smart cities. *Expert Systems with Applications*, 87, 370–383.
- Pritchard, 1969; Pritchard, A. (1969). Statistical bibliography or bibliometrics? *Journal of Documentation*, 25(4), 348–349.
- Rama, K. & Crutzen, N. (s.f.). How do we understand smart cities? An evolutionary perspective, Volume: 67. Page: 43-52
- Sesento García, L. (2008). Modelo sistémico basado en competencias para instituciones educativas públicas.
- Smart Cities: Ranking of European medium-sized Cities. (2007). Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology, Vienna, Austria.
- Tesch. (1990). *Qualitative research: Analysis types and software tools*. New York, NY: Falmer Press
- Toppeta, D.J. (2010). *The Smart City Vision: How and ICT Can Build Smart, "Livable", Sustainable Cities*. The Innovation Knowledge Foundation.
- Townsend, A., Pang, A. S.-K., & Weddle, R. (2009). *Future Knowledge ecosystems; the next twenty years of technology-led economic development*. Institute for the Future.
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, (2018).
- Vargas, C. (2009). La evaluación y el análisis de políticas públicas, *Revista Opera*, núm. 9, 2009, pp. 23-51.