

Año 11, número 21, septiembre 2021 - febrero 2022

Propuesta de un índice de ciudad inteligente para municipios de Argentina

Proposal for a smart city index for municipalities in Argentina

María Verónica Alderete*

<https://orcid.org/0000-0002-9617-7526>

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina

[Recibido 26/03/2021. Aceptado para su publicación 16/08/2021]

DOI: <http://dx.doi.org/10.32870/Pk.a11n21.629>

Resumen

El desarrollo de ciudades inteligentes se ha convertido en un objetivo deseable en muchas ciudades del mundo. Los índices internacionales se focalizan en las grandes urbes sin atención a las ciudades intermedias de países en desarrollo. Este trabajo tiene como objetivo cubrir este espacio mediante la propuesta de un índice de ciudad inteligentes para capitales de provincia de Argentina, junto a Ciudad de Buenos Aires y Bahía Blanca. A partir de un conjunto de indicadores, se incluyen cuatro dimensiones en el índice: ambiente, gobernanza, sociedad y TIC, y movilidad y transporte. Los datos surgen de la exploración de sitios web oficiales y estadísticas nacionales. En el caso de Bahía Blanca, se construye un índice más amplio con indicadores subjetivos provenientes de una encuesta en línea. Se ofrecen diferentes versiones del índice, sin ponderadores y ponderado, según la visión de las empresas, los políticos y los ciudadanos de la localidad. Los resultados muestran que Bahía Blanca, Ciudad Autónoma de Buenos Aires y Córdoba son los tres municipios más inteligentes del país.

Palabras clave

Ciudades inteligentes; municipios; Argentina.

Abstract

The development of smart cities has yielded into a desirable objective among many cities around the world. International indexes of smart cities focus on large urban cities without interest on intermediate cities of developing countries. This paper pretends to fill this gap by proposing a smart city index for the capital cities in Argentina, together with Buenos Aires City and Bahia Blanca. The index is compound of four dimensions: Environment, Governance, Society and ICT, and Mobility and Transport which are based on a set of indicators. Data emerges from official websites and national statistics. In the case of Bahia Blanca, a wider smart city index with subjective indicators from an online survey is built. Alternative versions of the index, weighted (according to the vision of citizens, enterprises and politicians) and non-weighted are provided. Results show that the cities of Bahia Blanca, Ciudad Autonoma de Buenos Aires and Cordoba are the third smartest cities in Argentina.

Keywords

Smart cities; municipalities; Argentina.

Introducción

Se prevé que la población urbana mundial crecerá un 60% aproximadamente entre 2015 y 2050 (Organización de las Naciones Unidas, 2018). Si se toma en cuenta este crecimiento, es de esperar que se busque aminorar o explorar soluciones para enfrentar los problemas de la ciudadanía contemporánea. Al respecto, las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) son un instrumento para avanzar hacia ciudades inteligentes que brinden las mejores soluciones en cuestiones relacionadas con energía sostenible y uso sustentable de los espacios, participación y colaboración ciudadana, digitalización de los procesos de la administración pública, entre otros. Además, las ciudades necesitan de indicadores para establecer sus objetivos y realizar un seguimiento y monitoreo de su progreso en el desempeño (International Organization for Standardization, 2018).

Durante las últimas décadas, muchos gobiernos del mundo se han esforzado por mejorar la eficiencia de los servicios públicos a través de las TIC (El-Haddadeh *et al.*, 2019; Kamal, Weerakkody & Irani, 2011). Los gobiernos especialmente de los países avanzados en TIC como Estonia, República de Corea y Singapur han logrado un mejor aprovechamiento de las mismas. A su vez, se ha observado un interés creciente por lograr un desarrollo urbano sustentable en el marco de la construcción de ciudades inteligentes. En este sentido, una ciudad con un medio ambiente inteligente es aquella donde los ciudadanos desarrollan prácticas sustentables y escalables, como el reciclado de la basura, el uso eficiente de la energía, entre otras (Angelidou, 2017; Belanche, Casaló y Orús, 2016).

En las ciudades como Londres y Estocolmo, se han logrado mejoras en la calidad del aire urbano a través de la modernización de los sistemas de control de tráfico y de la prohibición de entrada de los autos más contaminantes. En Singapur, se dispone del dato del tráfico en tiempo real, gracias a la información enviada por sus 20 000 taxis. A su vez, la creación de centros de desarrollo tecnológico para aplicar estas tecnologías se lleva a cabo en ciudades como

Helsinki, Dublín, Ámsterdam, Nueva York, Yokohama (Japón), Shenyang (China), Sisak (Serbia) o Lavasa (India). En América Latina, la ciudad de Curitiba, en Brasil, constituye un ejemplo de “ciudad inteligente”.

Sin embargo, las experiencias de proyectos de ciudad inteligente de ciudades no globales no han sido estudiadas. Esto ha generado un vacío en la literatura y subestimado las iniciativas desarrolladas en ciudades de países en desarrollo como Argentina. Las brechas de acceso y uso de las TIC explicarían la baja participación de los ciudadanos en actividades inteligentes (Novo-Vázquez y Vicente, 2019).

En Argentina, los datos reflejan la existencia de diferencias de acceso a las TIC. El 75.8% de los individuos usa internet, pero solo el 17.8% posee una suscripción de banda ancha fija. Por el contrario, la suscripción de banda móvil está más difundida, con un 80% (International Telecommunication Union, 2018). En este sentido, los municipios cumplen un rol para atenuar esta brecha digital brindando oportunidades de acceso a toda la población, por ejemplo mediante políticas de wifi gratuito en lugares públicos.

Luego, las políticas que tiendan a universalizar el acceso a las TIC tendrán su consecuente impacto en la construcción de ciudades inteligentes (Lupiáñez-Villanueva y Faulí, 2017; Mora, Bolici y Deakin, 2017), como los puntos digitales en Argentina. Los índices de ciudad inteligente intranacionales capturarían el nivel de difusión de las TIC y las acciones ciudadanas “inteligentes”, como comercio electrónico, gobierno electrónico que serán propias de cada ciudad (Alderete, 2019).

Este trabajo tiene como objetivo proponer un índice de ciudad inteligente para los municipios capital de provincia de Argentina, junto con Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) y Bahía Blanca. La muestra de ciudades analizada si bien no representa al total de la población de ciudades de Argentina, constituye un conjunto homogéneo en cuanto a su relevancia institucional por ser capitales de provincia.

Asimismo, se trata mayormente de ciudades intermedias, es decir, centros de intercambio económico para el desarrollo de ciertas áreas rurales y urbanas de menor tamaño, de interacción social y cultural (Manzano y Velázquez, 2015), que presentan condiciones propicias para las iniciativas de desarrollo local (Prieto, Schroeder y Formiga, 2011) y son ciudades menos visibles que las grandes aglomeraciones urbanas (Bellet y Llop, 2004).

La muestra analizada permite la comparación con otros índices en temas relacionados como el Índice de Transparencia Municipal de Argentina (ITMA). A su vez, se incluye a la ciudad de Bahía Blanca debido a que es una de las más transparentes y abiertas de Argentina. De acuerdo con el Open Data Index (ODI) de la Fundación Conocimiento Abierto, Bahía Blanca lidera el conjunto de ciudades

de Argentina en 2021,¹ y ha ocupado en los últimos años los primeros puestos junto con CABA.

Con este fin, se analizan los diferentes aspectos o dimensiones que caracterizan a una ciudad inteligente a partir de indicadores objetivos. En el caso de Bahía Blanca, también se incluyen indicadores subjetivos provenientes de una encuesta en línea. A partir de estos indicadores, se describen y comparan los municipios de Argentina según la importancia atribuida por los gobiernos municipales y sus ciudadanos a las cuestiones inherentes a una ciudad inteligente.

El trabajo se estructura de la siguiente manera. En primer lugar, se define el marco teórico que explica el concepto de ciudad inteligente y se realiza una revisión empírica sobre la medición de ciudades inteligentes. En segundo lugar, se describe el estado del arte en relación con los índices de ciudad inteligente más conocidos en el mundo y la región para su posterior comparación con el índice propuesto. En tercer lugar, se explica la metodología y fuente de datos para la construcción del índice de ciudad inteligente. En cuarto lugar, se comparten los resultados obtenidos, tanto la puntuación en las diferentes versiones del índice, como su relación con el área geográfica analizada. Después, se discute y compara el índice propuesto con otros índices en el tema. Finalmente, se establecen las conclusiones del trabajo.

Marco teórico

En los últimos años ha surgido una amplia investigación en torno a la importancia de generar ciudades inteligentes o *Smart Cities*. A pesar de que el concepto es nuevo y que existen múltiples definiciones, se pueden distinguir dos visiones distintas. Por un lado, una perspectiva tecnológica que se centra en el rol de las TIC como medio para profundizar y fortalecer el acceso a la información pública y hacer más eficientes los servicios en una ciudad (Caragliu y Del Bo, 2019; Belissent y Girón, 2013; Nam y Pardo, 2011). Por otro lado, aquella que adopta una perspectiva más amplia al introducir nociones vinculadas con el crecimiento económico sostenible, la calidad de vida, la gobernanza participativa, y la reducción de emisiones (Anthopoulos, Janssen & Weerakkody, 2019; Silva, Khan & Han, 2018; Albino, Berardi & Dangelico, 2015).

Los proyectos de ciudad inteligente se enfrentan al desafío de acomodar los intereses políticos de corto plazo en el contexto de una comunidad con intereses de largo plazo (Angelidou, 2017).

En esta línea, Jolías y Prince (2016) indican que ciudad con inteligencia no es lo mismo que ciudad inteligente, lo que refiere a un enfoque mucho más

¹ <https://2021.indicedatosabiertos.org/>

holístico e integrador, en donde la tecnología es un factor necesario pero no suficiente para resolver problemas, mejorar la eficiencia y desarrollar la calidad de vida de los ciudadanos. Existe un cierto consenso entre algunos académicos para entender que las *Smart Cities* son una construcción holística e integral que requiere de la participación activa de varios actores.

La evaluación en forma simultánea de aspectos de calidad de vida, tanto objetivos como subjetivos, permite realizar comparaciones entre diferentes ciudades (Kaminitz, 2020; Faria *et al.*, 2018). De esta manera, se tienen en cuenta los distintos contextos culturales y sociales y el bienestar subjetivo, que pueden o no ir en la misma dirección. Por ejemplo, buenas condiciones de vida objetivas con bajos niveles de satisfacción subjetivos, o viceversa.

Suman (2017) parte de la idea de analizar los datos que surgen del monitoreo del medio ambiente (transporte, etcétera) de una ciudad (portal de datos abiertos) para ser analizados en combinación con los datos provenientes de la encuesta de percepción de la ciudadanía. De esta manera, se investiga el lazo entre los datos por transparencia activa/*Smart City* y las percepciones, condiciones y actividades de los ciudadanos. Analizar ese vínculo o si existe es útil para dirigir mejor las políticas de *Smart City* de la ciudad.

En años recientes, surgieron publicaciones donde la percepción de los ciudadanos respecto de las innovaciones urbanas ocupa un lugar central para las evaluaciones de las ciudades inteligentes (Macke *et al.*, 2018; Marsal-Llacuna *et al.*, 2015). Macke *et al.* (2018) parten de una visión amplia de ciudad inteligente sobre la base de la percepción de la calidad de vida de los habitantes de Curitiba, Brasil. Entre los indicadores de calidad de vida, los autores incluyen medidas de carácter objetivo y también subjetivo.

Al introducir indicadores subjetivos, el trabajo considera el peso de las evaluaciones ciudadanas, lo que aleja a la ciudad de la concepción de la literatura y los premios obtenidos que la definen como una de las ciudades más inteligentes del mundo. Los autores encuentran que, a pesar de que Curitiba sea reconocida como una de las ciudades más inteligentes del mundo, la localidad presenta evaluaciones ciudadanas poco satisfactorias respecto de las características que la definen como inteligente. En relación con los indicadores de desempeño de una ciudad, la evaluación simultánea de dimensiones objetivas y subjetivas permite comparar ciudades con diferentes contextos socioculturales (Macke *et al.*, 2018).

Marsal-Llacuna *et al.* (2015) proponen la construcción de índices de calidad de vida en Europa a partir de los datos de Eurostat con información tanto objetiva como subjetiva de encuestas de percepción a los ciudadanos de 321 ciudades. Si bien la calidad de vida no es sinónimo de ciudad inteligente, está estrechamente ligada a su definición en un sentido amplio. La calidad de vida es un elemento clave para el desarrollo de ciudades inteligentes (Addanki y Venkataraman, 2017; Joshi, Saxena & Godbole, 2016; Nam y Pardo, 2011).

Lytras, Visvizi & Sarirete (2019) sostienen que son necesarias las conexiones entre la investigación del concepto de ciudad inteligente y los desafíos en las ciudades. Los autores consideran indispensable que las partes involucradas en la creación de ciudades inteligentes tengan en cuenta tanto las necesidades (actividades) de los ciudadanos como sus percepciones y expectativas. También se estudia si las perspectivas y expectativas de los ciudadanos se condicen con la concepción y la respuesta dada por los proveedores, los políticos y los empresarios (ofertantes de los servicios). Dentro de las conclusiones halladas se encuentra que los ciudadanos muestran diferentes percepciones de los distintos tipos de servicios.

Varios estudios demuestran que los habitantes de ciudades inteligentes están comprometidos con el desarrollo de prácticas sustentables y escalables como el reciclado de residuos, el uso eficiente de los recursos energéticos, entre otras (Chourabi *et al.*, 2012; Khansari, Mostashari & Mansouri, 2014; De Jong *et al.*, 2015; Belanche, Casaló y Orús, 2016). Al respecto, no existen a la fecha trabajos en Argentina que exploren el nivel de involucramiento de la ciudadanía en las prácticas inteligentes.

Alderete y Díaz (2020) analizan el gobierno electrónico en la ciudad de Bahía Blanca, Argentina, y encuentran que un cuarto de los encuestados no participa en el gobierno electrónico; 38,5% participa en el gobierno electrónico a nivel informativo; 24% a nivel interactivo y 12,5% a nivel transaccional. Por otro lado, Alderete (2020) determina que los mayores niveles de uso de las TIC, así como el conocimiento del concepto y el tema de ciudades inteligentes, permiten alcanzar una mayor cantidad de prácticas inteligentes.

Estado del arte: índices de ciudad inteligente

Actualmente, las ciudades y los municipios emergentes e intermedios pretenden aplicar el modelo de ciudad inteligente para estar mejor preparados ante el crecimiento de su población y los problemas contemporáneos que estos acarrean (Bouskela *et al.*, 2016). Todas las ciudades inteligentes se enfrentan a desafíos similares, como mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, desarrollar sociedades basadas en el conocimiento y reducir la brecha digital (Alderete, 2019; Silva, Khan & Han, 2018; Kitchin, 2014). Una forma de detectar o identificar a las ciudades inteligentes es a través de los índices de Smart City.

El Índice de Ciudad Inteligente (Smart City Index) analiza 109 ciudades del mundo, al evaluar los esfuerzos y logros para adoptar tecnologías que mejoren la calidad de vida de los ciudadanos. Es elaborado por el Observatorio de Ciudades Inteligentes del Centro de Competitividad Mundial del Institute for Management Development (IMD), junto con la Universidad de Tecnología y Diseño de Singapur.

Este indicador se construye según las percepciones de los habitantes a partir de dos pilares de análisis: estructura (infraestructura con la que cuenta la localidad) y tecnologías (disposiciones tecnológicas y servicios disponibles para los residentes) (Observatorio de Ciudades Inteligentes del Centro de Competitividad Mundial del IMD y Universidad de Tecnología y Diseño de Singapur, 2019).

Cada uno de estos pilares se compone de cinco áreas clave: salud y seguridad, movilidad, actividades, oportunidades para el trabajo y la escuela y gobernanza. Solo siete de las 109 ciudades que integran el Smart City Index son localidades latinoamericanas. En el caso de Argentina, únicamente se incluye a Buenos Aires.

Respecto del Índice IESE Cities in Motion (ICIM), es publicado anualmente por el IESE Business School, la Escuela de Negocios de la Universidad de Navarra. El índice 2020 se calculó para 174 ciudades en 80 países, de las cuales 79 son ciudades capitales (45%). A su vez, se analizaron 101 indicadores, a lo largo de nueve dimensiones: capital humano, cohesión social, economía, gobernanza, medioambiente, movilidad y transporte, planificación urbana, proyección internacional y tecnología. El índice incorpora tanto datos objetivos como subjetivos para una mejor comprensión de cada ciudad. Entre los índices subjetivos se encuentran el Índice Global de la Felicidad, el Índice de Percepción de Corrupción y el Índice de Democracia.

Los índices de ciudades inteligentes, como el SCI y el ICIM, ubican en el *top ranking* a las ciudades de países desarrollados (Alderete, 2019). Sin embargo, hay escasa evidencia de índices de ciudad inteligente para ciudades no globales como Bahía Blanca o cualquier municipio intermedio de países en desarrollo. Con respecto al tema gobernanza, el cual constituye una de las dimensiones de ciudad inteligente, en Argentina se encuentran el Índice de Datos Abiertos (*Open Data Index*) de la Fundación Conocimiento Abierto y el Índice de Transparencia Municipal de Argentina, ITMA (Ciucci *et al.*, 2019). En él, Bahía Blanca se ubica entre los primeros puestos. A su vez, no hay muchas evidencias empíricas de índices de percepción de ciudad inteligente en América Latina, y no se han encontrado evidencias en Argentina.

Si bien hay varios índices de ciudades inteligentes (la mayoría enfocados en ciudades capitales o globales), no hay muchos índices intranacionales que comparan ciudades del interior de un país (Martínez, 2020). En la región de América Latina, se encuentra como antecedente el Ranking de Ciudades Inteligentes de Chile, realizado en 2014, sin continuidad de publicación. El índice se confeccionó con información recolectada de 28 indicadores objetivos, en torno a seis ejes diferentes (medio ambiente, movilidad, gobierno, economía, sociedad y calidad de vida) para ciudades con más de 200 000 habitantes.

En Brasil se encuentra el *Connected Smart Cities*, de la consultora Urban System. Se trata de una plataforma que involucra a empresas, entidades y

gobiernos con el objetivo de estudiar la naturaleza de la innovación y las mejoras para las ciudades más inteligentes y conectadas entre sí. El índice se compone de once dimensiones diferentes a partir de datos de 70 indicadores objetivos. Al respecto, cabe observar que las ciudades con mejor desempeño según el ranking son también las de mejor posicionamiento en la dimensión tecnología e innovación, más no en medio ambiente.

En Argentina, existe el conocido Índice de Calidad de Vida, publicado por Guillermo Velázquez (Instituto de Geografía, Historia y Ciencias Sociales) en colaboración con Alejandro Zunino (Instituto Superior de Ingeniería de Software Tandil), ambos del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y la Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Sin embargo, la calidad de vida es un concepto relacionado con el bienestar de las personas, pero no necesariamente mediado por las TIC, y por tanto, no es exactamente un índice de ciudad inteligente. Este índice parte de dos grandes grupos de indicadores: los socioeconómicos y los ambientales. El 60% del peso del índice está en los componentes socioeconómicos y el 40% en los ambientales.

Metodología

Para la construcción del índice de ciudad inteligente se desarrolla un análisis exploratorio de los sitios web oficiales de los municipios capitales de provincia de Argentina, junto con la CABA y la ciudad de Bahía Blanca. El análisis se llevó a cabo durante el mes de febrero de 2021. Si en una primera instancia no se encontró la información en los sitios web oficiales, se realizó posteriormente una búsqueda por Google. Además, se utilizaron fuentes secundarias de información. En particular, datos correspondientes a la Encuesta Permanente de Hogares del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), tanto la encuesta como el módulo TIC, del cuarto trimestre 2019 (tabla 1).

En primer lugar, se seleccionaron diferentes aspectos o indicadores objetivos propuestos según la revisión de los índices de ciudad inteligente. Luego, se construyó el índice de ciudad inteligente (ICI) basado en estos indicadores y, posteriormente, se realizó un análisis comparativo entre municipios. El índice se calculó basado en diferentes metodologías: sin ponderadores y con ponderadores. Esta diferenciación surge con el fin de examinar si la visión o percepción de los diferentes actores de la ciudad, sea empresa, gobierno o ciudadano, tiene incidencia en la posición que ocupe la respectiva ciudad de residencia. Si la construcción de una ciudad inteligente es un objetivo conjunto y de largo plazo (Angelidou, 2017), deben sopesarse las distintas visiones.

Para la construcción del índice ponderado, se utilizaron ponderadores que surgen de la opinión de diferentes actores como los ciudadanos, las empresas y los políticos provenientes de fuentes de información primaria del municipio de

Bahía Blanca. Es evidente que los ponderadores son específicos de cada grupo analizado (Ahvenniemi *et al.*, 2017). Por ejemplo, los políticos o funcionarios, las empresas y los ciudadanos son grupos con diferentes prioridades y cada cual asignará un mayor peso de acuerdo con su objetivo buscado (gobernanza en el caso de los políticos, tecnología en el caso de las empresas tecnológicas, etcétera).

En el caso de la percepción de los ciudadanos, los datos provienen de una encuesta en línea dirigida a los seguidores de Facebook Moderniza Bahía. Se recopila información sobre la percepción del concepto de ciudad inteligente como de las actividades realizadas por los ciudadanos. Esta encuesta fue elaborada en el marco de un proyecto de investigación del Departamento de Economía, de la Universidad Nacional del Sur, con el respaldo para su difusión de la Secretaría de Modernización del Municipio de Bahía Blanca. El relevamiento, difundido entre abril y mayo de 2019, ha recogido 98 observaciones a partir de una muestra para poblaciones finitas ($N=16400$ a la fecha abril de 2019).

El tamaño de la población en Bahía Blanca es de 301 572 habitantes, según datos del último censo poblacional de 2010. La población proyectada para el año 2020 alcanza los 310 095 habitantes (Ministerio de Economía de la Provincia de Buenos Aires, 2016). Resultaría costoso obtener una muestra representativa de tal población. Por tal motivo, se decidió delimitar el universo a los seguidores de la red social Facebook Moderniza Bahía y obtener una muestra representativa de tal población. Es importante aclarar que la muestra, por lo tanto, está sesgada y sus resultados solo serán representativos de tal población y no deben extrapolarse al total de la población de Bahía Blanca.

El formulario utilizado en el contexto del proyecto de ciudades inteligentes es una adaptación de varias fuentes sobre el tema gobierno electrónico y *Smart Cities* (Weerakkody *et al.* 2016; Alshehri *et al.*, 2012; Teo, Srivastava & Jiang, 2008), además recaba información sobre el perfil del encuestado, ciudades inteligentes y gobierno electrónico. Se trata mayormente de preguntas cerradas con respuestas en escala de Likert.

En el caso de la ponderación asignada por las empresas, la información se obtiene de otra encuesta dirigida a Pymes de Bahía Blanca vinculadas con las siguientes instituciones: Polo Tecnológico del Sur, Parque Industrial, Cámara Argentina de Comercio Electrónico (CACE) Regional Sur y empresas participantes del Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR), de Bahía Blanca. Esta encuesta se enmarca en el proyecto de investigación “La innovación en las Pymes industriales y de servicios de Bahía Blanca en el marco del modelo de una Ciudad Inteligente”, de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) en Bahía Blanca.

En el caso de la percepción de los funcionarios, se recurrió a una entrevista desarrollada en junio de 2019 a la Secretaría de Modernización y Gobierno Abierto de Bahía Blanca.

Por último, solo en el caso del municipio de Bahía Blanca se dispone de información para incluir indicadores subjetivos al índice. De esta manera, se construye un índice de ciudad inteligente con indicadores tanto objetivos como subjetivos.

Resultados

Indicadores propuestos por dimensión

Se enumeran para cada una de las dimensiones una serie de indicadores en función de la revisión de la literatura y del estado del arte (tabla 1). El criterio de puntuación para los indicadores provenientes de los sitios web oficiales son 0 si no está presente; 1 si está presente de forma completa; 0.5 si está presente de forma parcial (por ejemplo: se listan puntos verdes, pero no se geolocalizan). Los indicadores obtenidos de fuentes de información estadísticas nacionales como el INDEC, están expresados como porcentaje (de 0 a 1). Se emplea aproximadamente la misma cantidad de indicadores para dar igual importancia a todas las dimensiones del concepto de ciudad inteligente. Si un tema o aspecto de la realidad es medido con muchos indicadores, se sugiere que este tema sea considerado bastante más relevante que el resto (Ahvenniemi, 2017).

Tabla 1. Indicadores propuestos por dimensión

Dimensión	Indicador	Fuente
Medio ambiente	1) Datos / Censo arbolado	Web municipio, Google
	2) Apps medio ambiente	Web municipio, Google
	3) Información sobre poda de árboles urbanos	Web municipio, Google
	4) Plataforma de monitoreo ambiental	Web municipio, Google
	5) Geolocalización de los puntos verdes / limpios	Web municipio, Google
	6) Campañas de concientización último año	Web municipio, Google
	7) Proyectos de gestión de residuos	Web municipio, Google
Gobernanza	8) Índice de transparencia activa (ITAM)	Ciucci <i>et al.</i> , 2019
	9) Open Data Index (ODI)	Open Knowledge Foundation
	10) Ventanilla única (habilitaciones comerciales)	Web municipio, Google

Dimensión	Indicador	Fuente
	11) App de interacción entre el gobierno local y los ciudadanos	Web municipio, Google
	12) Presencia en redes sociales oficiales	Redes sociales
	13) Datos abiertos de Covid	Web municipio, Google
Sociedad y TIC	14) App sobre puntos de interés turístico-cultural	Web municipio, Google
	15) Dictado de cursos a través del campus virtual	Web municipio, Google
	16) Zonas wifi públicas / puntos digitales	Web municipio, Google
	17) % de hogares con acceso a internet	INDEC
	18) % hogares con PC	INDEC
	19) % población +25 años con educación secundaria completa	INDEC
Transporte y movilidad	20) Sistema de parquímetros propios	Web municipio, Google
	21) App movilidad parking	Web municipio, Google
	22) Sistema de pago de transporte público (ómnibus) mediante SUBE	Web municipio, Google
	23) Recorrido de ómnibus (mapa georreferenciado)	Web municipio, Google

Fuente: elaboración propia.

Para la construcción del índice sin ponderar se procedió a sumar todos los valores de los indicadores. Luego, el índice se expresa como porcentaje respecto del total, se toma en cuenta que son 23 indicadores en total y que los valores posibles para cada indicador oscilan entre 0 y 1, ya que todos están en la misma escala.

Entre los indicadores objetivos de la dimensión gobernanza se encuentra el Índice de Transparencia Activa Municipal (ITAM) publicado por Ciucci *et al.* (2019), el cual presenta datos de transparencia activa presupuestaria y transparencia pasiva. Se calculó sobre una muestra de 25 ciudades de Argentina (capitales de provincia junto a CABA y Bahía Blanca). Para su construcción, se exploraron los sitios web municipales para determinar la presencia o no de información presupuestaria y de gasto público, así como la existencia de un sistema centralizado de gestión de las solicitudes de información y la publicación de las respuestas para su aprovechamiento público.

A su vez, el Open Data Index (ODI) se introduce como un indicador de gobernanza del ICI. Como explican Ciucci *et al.* (2018), el objetivo central reside

en verificar si los datos que se publican cumplen con un formato digital abierto y reutilizable. Al igual que el ODI, el ICI propuesto incluye la publicación de datos abiertos del Covid.

En el índice no se consideran indicadores económicos como producto bruto local o ingreso promedio. El argumento es planteado por Alderete (2019) respecto a que las iniciativas de ciudades inteligentes, especialmente en los campos de la economía, están condicionadas por el nivel de desarrollo de los países. Los indicadores macroeconómicos condicionan la capacidad de desarrollo económico de sus respectivas ciudades. Aún si este no fuera el caso, se supone que la mayor disponibilidad de recursos financieros no necesariamente implica un mayor grado de inteligencia. Además, se sigue la metodología del Índice de Smart Cities ya mencionado, donde no existe el área explícita de economía.

Índice de Ciudad Inteligente sin ponderar

Los mejores tres municipios de Argentina según ICI son Bahía Blanca, CABA y Córdoba (tabla 2), con valores por encima del promedio (58.37).

Tabla 2. Índice de Ciudad Inteligente (ICI) sin ponderar

Municipio	Índice sin ponderar
Bahía Blanca	94.37
CABA	90.22
Córdoba	80.39
Resistencia	73
La Plata	72.87
Viedma	66.32
Paraná	66.08
Formosa	62.35
Mendoza	61.78
Santa Rosa	60.95
San Luis	59.39
Neuquén	58.56
Posadas	58.56
San Juan	57.82
Santa Fe	52.82
Corrientes	52.65
Ushuaia	49.56

Municipio	Índice sin ponderar
Jujuy	48.89
Tucumán	48.43
Rawson	46.13
Salta	43.21
La Rioja	42.22
Catamarca	40.61
Río Gallegos	36.61
Santiago del Estero	35.43
Promedio ICI	58.37

Fuente: elaboración propia.

Si se analiza la composición del índice, se verifica que las cuatro dimensiones coinciden en situar a Bahía Blanca entre las ciudades más inteligentes (tabla 3). CABA está presente en los mejores puestos de todas las dimensiones excepto en movilidad y transporte. Este punto es consecuencia de la ausencia de una app de movilidad en CABA al momento de relevar la información.

Tabla 3. Ranking de municipios según dimensión

	Ambiente	Gobernanza	Social y TIC	Movilidad y transporte
Mejor posicionada	Bahía Blanca CABA Resistencia	CABA Córdoba Bahía Blanca	CABA Bahía Blanca Mendoza	Bahía Blanca La Plata Santa Rosa
Peor posicionada	Tucumán Santa Fe	Río Gallegos Jujuy	Santiago del Estero Catamarca	Río Gallegos Santiago del Estero

Fuente: elaboración propia.

Comparación ICI por área geográfica

Se observa que las ciudades de las regiones de Provincia de Buenos Aires y Centro lideran el ranking, mientras que las ciudades con menores valores del índice pertenecen a la región Noroeste Argentino y Patagonia (tabla 4). Estas diferencias son estadísticamente significativas según el análisis de varianza (tabla 5).

Tabla 4. ICI medio sin ponderar según región

Región	Media	N	Desv. típ.
Provincia de Buenos Aires (PBA)	74,9200	4	23,70573
Centro	66,4367	3	13,78327
Cuyo	59,6667	3	1,98948
Noreste Argentino (NEA)	61,6425	4	8,55957
Noroeste Argentino (NOA)	43,3400	4	6,49953
Patagonia	51,6271	7	10,66243
Total	58,3724	25	15,36091

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5. ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	2560.571	5	512.114	3.136	0.031
Intra-grupos	3102.413	19	163.285		
Total	5662.984	24	675.399		

Fuente: elaboración propia.

Índice de Ciudad Inteligente ponderado

Ponderadores

Tanto en la encuesta dirigida a ciudadanos de Bahía Blanca como la relevada en empresas, explícitamente se pregunta a los encuestados qué características cree que son necesarias para ser una ciudad inteligente, con respuesta tipo opción múltiple:

- Eficiencia del sistema de transporte
- Acceso a los servicios básicos
- Mejor gobernanza urbana
- Ambiente ecológico
- Inclusión
- Recursos tecnológicos
- Energía renovable
- Seguridad infraestructura

- Acceso a datos (*big data*)
- Transparencia del gobierno

Estas opciones son agrupadas en las diferentes dimensiones generales del concepto de CI: transporte y movilidad, gobernanza, medio ambiente, y sociedad y TIC. Después se ordenan las dimensiones de acuerdo con la frecuencia de respuesta que obtuvieron, y se otorga mayor peso a las de mayor porcentaje en orden decreciente. Esto lleva a ponderar las dimensiones gobernanza, sociedad y TIC y transporte y movilidad en mayor medida que medio ambiente (tabla 6).

Tabla 6. Porcentaje de respuestas para dimensiones de CI según el actor

Dimensiones	Empresas	Ciudadanos
Medio ambiente	67,6%	54,2%
Gobernanza	85,3%	81,3%
Sociedad y TIC	64,7%	66,7%
Transporte y movilidad	67,6%	40,6%

Fuente: elaboración propia.

- Las dimensiones en orden de importancia para las empresas son gobernanza, medio ambiente (igual que transporte), sociedad y TIC.
- Las dimensiones en orden de importancia para los ciudadanos son gobernanza, sociedad y TIC, medio ambiente, transporte y movilidad.

En el caso de la opinión de los funcionarios, se recurrió a una entrevista desarrollada en junio de 2019, en la Secretaría de Modernización y Gobierno Abierto, de Bahía Blanca, Argentina. Los objetivos más claros que se han buscado son la transparencia, la inclusión digital y el acceso a mejores servicios públicos. Estos objetivos han sido alcanzados a través de los siguientes medios: puntos digitales, wifi gratuito, solicitudes de información en línea y publicadas, servicios de transporte con wifi y seguridad, entre otros. El municipio ha sido activo en la búsqueda de la inclusión digital, al implementar el programa “Bahía Wifi”, con el que se establecieron más de 50 puntos de wifi gratuitos en la ciudad (Quartuci, 2021).

Con esta información, se asignaron los siguientes ponderados a cada dimensión respetando el orden de preferencias indicado (tabla 7).

En promedio, todos los sectores concuerdan en que la dimensión gobernanza es la más importante para la construcción de una ciudad inteligente.

Tabla 7. Ponderados para cada dimensión según la percepción del actor

	Empresas	Ciudadanos	Políticos
Medio ambiente	0,25	0,20	0,10
Gobernanza	0,40	0,40	0,40
Sociedad y TIC	0,10	0,30	0,30
Transporte y movilidad	0,25	0,10	0,20

Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, en el caso del índice ponderado, en primer lugar se sumaron los indicadores por dimensión (medio ambiente, gobernanza, social y TIC y transporte), obteniendo por lo tanto 4 subtotales. Posteriormente, se realiza una suma ponderada de estos subtotales de acuerdo con la percepción de cada actor (tabla 3):

En el caso del ICI según la perspectiva del ciudadano, la fórmula es:

$$0,20 * \text{Subtotal_MedioAmbiente} + 0,40 * \text{Subtotal_Gobernanza} + 0,30 * \text{Subtotal_Social y TIC} + 0,10 * \text{Subtotal_Transporte}$$

Debido a que el máximo valor posible de tal suma ponderada es 6, se procedió a expresar el índice como porcentaje respecto del máximo. De igual manera, se llevó a cabo la construcción según la percepción de las empresas y de los políticos.

En promedio, la ponderación desde la visión de los ciudadanos sobreestima el índice, mientras que la visión de las empresas lo subestima (tabla 8). Sin embargo, estas diferencias numéricas no tienen incidencia en el orden o *ranking* de las ciudades (tabla 9).

Tabla 8. Índice de Ciudad Inteligente (ICI) ponderado

Municipio	ICI_ciudadanos	ICI_políticos	ICI_empresas
Bahía Blanca	92.88	87.88	91.75
CABA	91.72	87.55	87.23
Catamarca	44.20	43.37	41.82
Córdoba	82.87	78.70	80.82
Corrientes	54.98	54.15	47.23
Formosa	55.92	55.92	56.55
Jujuy	47.93	43.77	42.62

Municipio	ICI_ciudadanos	ICI_políticos	ICI_empresas
La Plata	69.93	69.10	70.08
La Rioja	42.72	42.72	38.68
Mendoza	68.03	67.20	58.38
Neuquén	54.72	53.05	52.05
Paraná	63.37	62.53	61.18
Posadas	54.02	54.02	52.45
Rawson	49.90	47.40	39.48
Resistencia	65.22	61.88	66.78
Río Gallegos	38.18	35.68	33.53
Salta	47.72	45.22	41.87
San Juan	58.17	58.17	57.17
San Luis	58.30	55.80	54.02
Santa Fe	53.37	58.37	55.60
Santa Rosa	55.07	55.90	54.52
Santiago del Estero	39.50	36.17	34.83
Tucumán	46.20	47.87	42.57
Ushuaia	48.12	49.78	44.85
Viedma	61.72	61.72	61.75
Promedio	57.79	56.56	54.71

Fuente: elaboración propia.

Tabla 9. Mejores y peores municipios según ICI

	ICI_ciudadanos	ICI_políticos	ICI_empresas
Más inteligente	Bahía Blanca CABA Córdoba	Bahía Blanca CABA Córdoba	Bahía Blanca CABA Córdoba
Menos inteligente	Río Gallegos Santiago del Estero La Rioja	Río Gallegos Santiago del Estero La Rioja	Río Gallegos Santiago del Estero La Rioja

Fuente: elaboración propia.

También se verifica que la ponderación no modifica el orden de las ciudades consideradas más inteligentes. Solo se observa cierta diferencia en las ciudades identificadas menos inteligentes con el índice sin ponderar. El tipo de ponderación no tiene impacto en el orden.

ICI con indicadores objetivos y subjetivos: caso Bahía Blanca

La encuesta dirigida a los ciudadanos de Bahía Blanca recopila datos objetivos sobre el comportamiento de la población respecto al desarrollo de actividades inteligentes (clasificación de residuos, gobierno electrónico, comercio electrónico). A su vez, capta información sobre la percepción de los ciudadanos sobre Bahía Blanca como ciudad inteligente y a su conocimiento del concepto de ciudad inteligente (datos subjetivos).

Tras la incorporación de estos indicadores en el índice, Bahía Blanca retrocede en términos absolutos (tabla 10). El índice con indicadores subjetivos es más bajo (83.84) que el índice original sin indicadores subjetivos (94.37). No es posible comparar con el resto de los municipios, ya que no se dispone de información subjetiva para estos.

Tabla 10. Indicadores objetivos y subjetivos que componen ICI

Dimensión	Indicadores	Bahía Blanca
Medio ambiente	1) Datos/Censo arbolado	1
	2) Apps medio ambiente	1
	3) Información sobre poda de árboles urbanos	
	4) Plataforma de monitoreo ambiental:	1
	5) Geolocalización de los puntos verdes / limpios	1
	6) Campañas de concientización último año	1
	7) Proyectos de gestión de residuos	1
	8) % población clasifica residuos	0.412
	Subtotal ambiente	6.412
Gobernanza	9) Índice de Transparencia Activa (ITAM)	0.625
	10) Open Data Index (ODI)	0.99
	11) Ventanilla única (habilitaciones comerciales)	1
	12) Aplicación de interacción entre el gobierno local y los ciudadanos	1
	13) Presencia en redes sociales oficiales	1
	14) Datos abiertos de Covid	1
	15) % población realiza gobierno electrónico	0.75
	Subtotal gobernanza	6.365

Dimensión	Indicadores	Bahía Blanca
Social y TIC	16)App sobre puntos de interés turístico-cultural	1
	17)Dictado de cursos a través del campus virtual	1
	18)% población +25 años con educación secundaria completa	0.73
	19)Zonas wifi públicas en diferentes espacios de la ciudad y de las delegaciones	1
	20)% de hogares con acceso a internet	0.84
	21)% de hogares con PC	0.62
	22) % población realiza comercio electrónico	0.69
Subtotal social y TIC		5.88
Transporte y movilidad	23) Sistema de parquímetros propios	1
	24) App movilidad parking	1
	25) Sistema de pago de transporte público (ómnibus) mediante SUBE	1
	26) Recorrido de ómnibus (mapa georreferenciado)	1
	Subtotal transporte	4
Percepción	27) % población considera que la ciudad es inteligente	0.25
	28) % población conoce el concepto de ciudad inteligente	0.57
	Índice ICI	23.477
		83.8464286

Fuente: elaboración propia. En negrita los indicadores provenientes de la encuesta.

Discusión

La información obtenida con el ICI propuesto, aunque está relacionada con otros índices como el ODI, presenta diferencias no solo metodológicas sino conceptuales. Respecto de las áreas consideradas de interés por el ODI, si bien coinciden en gran parte con de ICI (tabla 11), el foco de análisis no es el mismo, ya que el ODI solo se centra en el grado de apertura de los datos, mientras que el ICI captura información sobre las acciones/actividades desarrolladas en el municipio con vistas a mejorar estas áreas bajo la asistencia de las TIC.

Tabla 11. Comparación ICI con otros índices

Índice	N de ciudades	Escala	Dimensiones totales	Dimensiones en común con ICI	% Dimensiones comunes
ICIM Cities in Motion	181	1-181 (ranking)	Gobernanza, planeamiento urbano, tecnología, medio ambiente, alcance internacional, cohesión social, movilidad y transporte, capital humano, economía	Gobernanza, tecnología, medio ambiente, movilidad y transporte, capital humano	55
Smart City Index	100	0-10	Salud y seguridad, movilidad, actividades, oportunidades (trabajo y escuela), y gobernanza analizados en dos pilares: estructura y tecnología	Salud, movilidad, actividades, gobernanza, oportunidades (escuela)	71
Ranking de Ciudades Inteligentes Chile	57 comunas	0-90	Medio ambiente, movilidad, gobierno, economía, sociedad y calidad de vida	Medio ambiente, movilidad, gobierno, sociedad	66
Connected Smart Cities	673	0-69,5	Movilidad y accesibilidad, medio ambiente, urbanismo, tecnología e innovación, salud, seguridad, educación, emprendedurismo, energía (principalmente fuentes renovables), gobernanza y economía	Movilidad y accesibilidad, medio ambiente, tecnología e innovación, educación, energía y gobernanza	54

Fuente: elaboración propia.

A diferencia del Smart City Index, el ICI combina indicadores objetivos con indicadores subjetivos en términos de percepción de la ciudadanía. El Smart City Index distribuye a las localidades en cuatro grupos según el puntaje del Índice de Desarrollo Humano de la ONU que presentan sus países. En el caso del ICI, por tratarse de municipios del mismo país, no tiene sentido esta clasificación.

EL ICIM recaba información sobre una gran variedad de indicadores que no se introducen en el ICI. Entre las razones se encuentran la falta de acceso de estos datos para cada municipio de Argentina o la falta de variabilidad. Por ejemplo, todos los municipios capitales de provincia en Argentina tienen planes de atención primaria de la salud, con lo cual no hay heterogeneidades en este aspecto.

En el caso del ICI, no hay en Argentina estadísticas económicas a nivel local que sean susceptibles de comparación. En el caso del ICIM (IESE), Buenos Aires, muestra resultados positivos en las dimensiones planificación urbana y medioambiente, y en las esferas proyección internacional y gobernanza. Sin embargo, su mal desempeño económico es la causa de que no pueda liderar la región de Latinoamérica.

Se complementan las estadísticas objetivas propias de cada ciudad en cada dimensión con estadísticas subjetivas para el caso de Bahía Blanca. La idea es examinar si estos datos pueden influir en la clasificación de los municipios, en la toma de decisiones de los gobiernos, o en la formulación de políticas, desde política ambiental hasta preventiva. De esta manera, se construyen políticas de abajo hacia arriba.

A diferencia de otros índices como los de Chile o de Brasil, en este caso los municipios que ocupan los primeros puestos en cada una de las dimensiones tratadas, son también los que ocupan los primeros puestos en el índice de ciudad inteligente. Por ejemplo, en el informe *ranking* de Chile se obtiene que Santiago ocupa el primer puesto, debido a que es la ciudad que posee la mejor infraestructura de Chile y recibe numerosas inversiones que dinamizan su economía. Sin embargo, es poco comprensible que una ciudad logre los primeros puestos de ciudad inteligente cuando está mal posicionada en términos de medio ambiente. En ese sentido, el índice ICI propuesto posee ciertas fortalezas.

Conclusiones

En Argentina, la brecha de acceso a las TIC es una de las causas que explican la brecha de uso de las TIC. Sin embargo, el mayor uso de las TIC no garantiza que la población se involucre en el desarrollo de actividades inteligentes. Por ejemplo, en el caso de Bahía Blanca, donde el 84% de su población tiene acceso a internet en el hogar, no se verifica que el 80% de la población esté involucrada en actividades consideradas inteligentes, como la clasificación en origen de los residuos o el gobierno electrónico.

Los índices de ciudad inteligente deberán mensurar el desarrollo de actividades inteligentes más que la disponibilidad de TIC, que son condición necesaria pero no suficiente. Además, las políticas públicas deberán no solo atenuar la brecha digital sino también generar campañas de concientización respecto del concepto de inteligente y del rol de la ciudadanía en la construcción de políticas locales.

Sin embargo, hay varias barreras en la construcción de ciudades inteligentes. Desde técnicas (escasez de datos abiertos o compartidos, públicos, o de equipos interoperables), legales (amenaza a la privacidad de los ciudadanos en el caso de internet de las cosas), sociales (la brecha digital, el rol de los no usuarios de tecnología, el involucramiento o *engagement* ciudadano), hasta gubernamentales (la aversión de los gobiernos a involucrar a los ciudadanos en las políticas, el riesgo de oportunismo de proveedores comerciales).

Si se toma en cuenta que hay una aparente correlación entre la dimensión económica y la dimensión tecnológica, y como es de esperar que las ciudades capitales y más pobladas dispongan de mayores recursos económicos que el resto, se considera apropiado no incluir indicadores económicos para la construcción del índice. En esto se sigue la misma metodología del Smart Cities Index.

El presente trabajo ofrece un índice de ciudades inteligentes para un grupo de municipios de Argentina. La principal contribución radica en ofrecer un índice de ciudad inteligente, hasta el momento inexistente, para comparar entre ciudades intermedias de Argentina. Aunque algunas de las dimensiones analizadas se asemejan a otros índices como el ODI o el SCI, el índice ICI propuesto introduce indicadores tanto objetivos como subjetivos sobre las acciones desarrolladas tanto por los gobiernos locales como por los ciudadanos en torno al concepto de ciudad inteligente.

Esto permite evaluar las políticas locales desde abajo y ponderar la opinión de los diferentes actores. A su vez, los resultados encuentran que, independientemente de la consideración de diferentes ponderados, el índice propuesto es robusto en cuanto al orden de mérito o posicionamiento de los municipios considerados en el estudio.

Entre las limitaciones del trabajo se encuentran el reducido número de municipios analizados que no supera las 25 ciudades. Otro aspecto es que no hay forma de comparar los valores del índice con indicadores subjetivos para otros municipios ante la falta de datos o de relevamientos en otras ciudades. Sin embargo, se considera relevante el análisis y posible de ser replicado en otros municipios del país y de la región.

Referencias

- Addanki, S. C. & Venkataraman, H. (2017). Greening the economy: A review of urban sustainability measures for developing new cities. *Sustainable Cities and Society*, 32, 1-8.
- Ahvenniemi, H.; Huovila, A.; Pinto-Seppä, I. & Airaksinen, M. (2017). What are the differences between sustainable and smart cities? *Cities*, 60, 234-245.
- Albino, V.; Berardi, U. & Dangelico, R. M. (2015). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22, 3-21.
- Alderete, M. V. (2019). Exploring the Smart City indexes and the role of macro factors for measuring cities smartness. *Social Indicators Research*, 147, 567-589.
- Alderete, M. V. (2020). Determinants of Smart City commitment among citizens from Bahía Blanca, Argentina. ICPR-Américas 2020, Bahía Blanca, diciembre de 2020.
- Alderete, M. V. y Díaz, L. (2020). ¿Participa la ciudadanía en el gobierno electrónico? El caso de la ciudad de Bahía Blanca, Argentina. *Documentos y Aportes en Administración Pública y Gestión Estatal (DAAPGE)*, 34, 77-102.
- Alshehri, M.; Alhussain, T.; Drew, S. & AlGhamdi, R. (2012). *The Effects of Website Quality on Adoption of E-Government Service: An Empirical Study Applying UTAUT Model Using SEM*. 23rd Australasian Conference On Information Systems Website Quality and E-Government Service 3-5 Dec 2012, Geelong.
- Angelidou, M. (2017). The Role of Smart City Characteristics in the Plans of Fifteen Cities. *Journal of Urban Technology*, 24(4), 1-27.
- Anthopoulos, L.; Janssen, M. & Weerakkody, V. (2019). A Unified Smart City Model (USCM) for Smart City Conceptualization and Benchmarking. En I. Management Association (ed.), *Smart Cities and Smart Spaces: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (pp. 247-264). IGI Global.
- Belanche, D.; Casaló, L. V. & Orús, C. (2016). City attachment and use of urban services: Benefits for smart cities. *Cities*, 50, 75-81.
- Belissent, J. & Girón, F. (2013). *Service Providers Accelerate Smart City Projects*. Forrester Research Report. Cambridge, MA: Forrester Publication.
- Bellet, C. y Llop J. M. (2004). Miradas a otros espacios urbanos: Las ciudades intermedias. *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 8(165), 1-28.
- Bouskela, M.; Casseb, M.; Bassi, S.; De Luca, C. y Facchina, M. (2016). La ruta hacia las smartcities: Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente. BID. <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7743/La-ruta-hacia-las-smart-cities-Migrando-de-una-gestion-tradicional-a-la-ciudad-inteligente.pdf>
- Caragliu, A. & Del Bo, C. (2019). Smart innovative cities: The impact of Smart City policies on urban innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 142, 373-383.
- Chourabi, H.; Nam, T.; Walker, S.; Gil-Garcia, J. R.; Mellouli, S.; Nahon, K. & Scholl, H. J. (2012). Understanding smart cities: An integrative framework. In *2012 45th Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 2289-2297). IEEE.
- Ciucci, F.; Díaz, L.; Alderete, M. V. y Linares, S. (2019). Construcción de un índice para medir la transparencia municipal: Buenos Aires, Bahía Blanca y las capitales de provincia de argentina. *Revista Iberoamericana de Estudios Municipales*, 20, número especial.
- De Jong, M.; Joss, S.; Schraven, D.; Zhan, C. & Weijnen, M. (2015). Sustainable-smart-resilient-low carbon-eco-knowledge cities; making sense of a multitude of concepts promoting sustainable urbanization. *Journal of Cleaner Production*, 109, 25-38.
- El-Haddadeh, R.; Weerakkody, V.; Osmani, M.; Thakker, D. & Kapoor, K. K. (2019). Examining citizens' perceived value of internet of things technologies in facilitating public sector services engagement. *Government Information Quarterly*, 36(2), 310-320.

- Faria, P. A. M.; Ferreira, F. A.; Jalali, M. S.; Bento, P. & António, N. J. S. (2018). Combining cognitive mapping and MCDA for improving quality of life in urban areas. *Cities*, 78, 116-127.
- International Standardization Organization. (2018). ISO 37120: Sustainable development of communities. Indicators for city services and quality of life.
- International Telecommunication Union. (2018). *Measuring the information society report: Volume 2*. Geneva: International Telecommunication Union.
- Jolías, L. y Prince, A. (2016). Definiendo un modelo de Smart Cities para el contexto argentino. En Paellán, N. *Ciudades inteligentes. El aporte de las TIC a la comunidad. Casos testigo y la visión del sector privado*. CICOMRA, Cámara de Informática y Comunicaciones de la República Argentina.
- Joshi, S.; Saxena, S. & Godbole, T. (2016). Developing Smart Cities: An integrated framework. *Procedia Computer Science*, 93, 902-909.
- Kamal, M.; Weerakkody, V. & Irani, Z. (2011). Analyzing the role of stakeholders in the adoption of technology integration solutions in UK local government: An exploratory study. *Government Information Quarterly*, 28(2), 200-210.
- Kaminitz, S. C. (2020). Looking Good or Feeling Well? Understanding the Combinations of Well-Being Indicators Using Insights from the Philosophy of Well-Being. *Social Indicators Research*, 150, 1-16.
- Khansari, N.; Mostashari, A. & Mansouri, M. (2014). Impacting sustainable behavior and planning in smart city. *International Journal of Sustainable Land Use and Urban Planning*, 1(2).
- Kitchin, R. (2014). The real time city? big data and smart urbanism. *GeoJournal*, 79, 1-14.
- Lupiáñez-Villanueva, F., y Faulí, C. (2017). *Ciudades inteligentes. Evaluación social de proyectos de Smart Cities*. Montevideo: cet.la.
- Lytras, M. D., Visvizi, A. & Sarirete, A. (2019). Clustering Smart City services: Perceptions, expectations, responses. *Sustainability*, 11(6), 1669.
- Macke, J.; Casagrande, R. M.; Sarate, J. A. R. y Silva, K. A. (2018). Smart City and quality of life: Citizens' perception in a Brazilian case study. *Journal of Cleaner Production*, 182, 717-726.
- Marsal-Llacuna, M. L.; Colomer-Llinàs, J. y Meléndez-Frigola, J. (2015). Lessons in urban monitoring taken from sustainable and livable cities to better address the Smart Cities initiative. *Technological Forecasting and Social Change*, 90, 611-622.
- Martínez Stanziani, M. (2020). *Índices de Ciudades Inteligentes: construcción y análisis de un indicador para la ciudad de Bahía Blanca* (tesis de licenciatura). Departamento de Economía, Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, Argentina.
- Manzano, F. A., y Velázquez, G. A. (2015). La evolución de las ciudades intermedias en la Argentina. *Geo UERJ*, Rio de Janeiro, 27(1), 258-282.
- Ministerio de Economía de la Provincia de Buenos Aires. (2016). Proyecciones de población por municipio provincia de Buenos Aires 2010-2025. Dirección Provincial de Estadística.
http://www.estadistica.ec.gba.gov.ar/dpe/images/Proyecciones_x_municipio_2010-2025.pdf
- Mora, L.; Bolici, R. y Deakin, M. (2017). The first two decades of smart-city research: A bibliometric analysis. *Journal of Urban Technology*, 24(1), 3-27.
- Nam, T. y Pardo, T. A. (2011). *Smart City as urban innovation: focusing on management, policy and context*. Trabajo presentado en ICEGOV2011, Proceedings of the 5th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance, 185-194. Tallinn, Estonia.
- Novo-Vázquez, A. y Vicente, M. R. (2019). Exploring the Determinants of e-Participation in Smart Cities. En M. P. Rodríguez Bolívar, L. Alcaide Muñoz (eds.). *E-Participation*

- in Smart Cities: Technologies and Models of Governance for Citizen Engagement.* Public Administration and Information Technology, 34, Springer: Cham.
- Observatorio de Ciudades Inteligentes del Centro de Competitividad Mundial del IMD y Universidad de Tecnología y Diseño de Singapur. (2019). *Smart City Index*. <https://www.imd.org/research-knowledge/reports/imd-smart-city-index-2019/>
- Organización de las Naciones Unidas (2018). *Las ciudades seguirán creciendo, sobre todo en los países en desarrollo*. Nueva York, Estados Unidos: Noticias ONU. <https://www.un.org/development/desa/es/news/population/2018-world-urbanization-prospects.html>
- Prieto, M.; Schroeder, R. y Formiga, N. (2011). Ciudades intermedias: dinámica y perspectivas: el caso de Bahía Blanca - Argentina. *Revista Geográfica de América Central*, 2(47E), 1-17.
- Quartuci, E. (2021). Gobierno Abierto e Innovación. El caso del gobierno de Bahía Blanca. En Herrero, A. y Vila, J. M. (comps.). *Gobierno abierto e innovación pública: los pilares de la nueva agenda de gobernabilidad*. Ciudad de Buenos Aires: UAI Editorial.
- Silva, B. G.; Khan, M. & 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.
- Suman, A. B. (2017). *In search for the value of connectivity. Accountable citizens fostering accountable governance via connectivity: the case of environmental health policies*. 2017 IEEE International Conference on Cloud Engineering, 298-303.
- Teo, T.; Srivastava, S. y Jiang, L. (2008). Trust and electronic government success: An empirical study. *Journal of Management Information Systems*, 25(3), 99-131.
- Weerakkody, V.; Irani, Z.; Lee, H.; Hindi, N. y Osman, I. (2016). Are U.K. Citizens Satisfied With E-Government Services? Identifying and Testing Antecedents of Satisfaction. *Information Systems Management*, 33(4), 331-343.

Este artículo es de acceso abierto. Los usuarios pueden leer, descargar, distribuir, imprimir y enlazar al texto completo, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO:

Alderete, M. V. (2021). Propuesta de un índice de ciudad inteligente para municipios de Argentina. *Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad*, 11(21). <http://dx.doi.org/10.32870/Pk.a11n21.629>

* Doctora en Economía por la Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina. Ocupa el cargo de investigador adjunto del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), en el Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur. Sus áreas de investigación principales son la sociedad de la información y el conocimiento (comercio electrónico, gobierno electrónico, TIC), el cambio tecnológico y el desarrollo socioeconómico. Correo electrónico: mvalderete@iies-conicet.gob.ar