

Modelo para evaluar el cumplimiento de objetivos de ciudades inteligentes

Borja Zapata Palazón
Universidad Politécnica de Madrid, España
b.zapata@alumnos.upm.es

Rosa M. Arce Ruiz
Universidad Politécnica de Madrid, España
rosa.arce.ruiz@upm.es

Julio A. Soria Lara
Universidad Politécnica de Madrid, España
julio.soria-lara@upm.es

ABSTRACT

This paper proposes a model to assess the achievement of smart cities objectives through the development of key performance indicators (KPIs). The model aims to measure how the level of compliance of a Smart City is, that is, how it approaches or moves away from the desirable objectives that municipal managers intend to achieve through the implementation of smart solutions or services. In addition, the model takes into account that not all aspects of the city are equally relevant, so it weighs the different indicators with some weights obtained through a Delphi panel consulted with more than fifty experts in municipal management. In this way, it will be possible to obtain a global value of compliance with the objectives set by an intelligent city.

Keywords: *Smart city, smart service, compliance level, key performance indicator.*

1. INTRODUCCIÓN

Los expertos en ciudades inteligentes no han logrado consensuar una definición de Smart City, ya que es aún un concepto en construcción y una realidad en desarrollo. En lo que sí parecen coincidir es en los objetivos que debe cumplir toda ciudad que aspire a convertirse en inteligente, que no son otros que los de la sostenibilidad, en su vertiente medioambiental, económica y social. En la búsqueda del cumplimiento de estos objetivos tienen un papel fundamental las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones), sin las cuales una ciudad inteligente no podría llamarse como tal (Nam and Pardo, 2011, AMETIC, 2014, Batty et al. 2014).

Para contribuir al desarrollo de las ciudades inteligentes, las Administraciones locales tienen un rol determinante, deben asumir un papel dinamizador y facilitador, que impulse soluciones inteligentes para su ciudad, puesto que son la pieza fundamental de la ciudad inteligente, la que determina el avance o estancamiento de esta, la que pone a disposición de los ciudadanos las funcionalidades smart.

A lo largo de los últimos años, numerosos organismos y expertos han desarrollado modelos para evaluar las ciudades inteligentes, definiendo una serie de cualidades que todas las ciudades inteligentes deben cumplir. Son modelos basados en criterios de sostenibilidad, que evalúan aspectos diversos como las emisiones contaminantes, las tasas de desempleo, el número de estudiantes o la internacionalización.

Uno de los modelos de evaluación más difundidos es el desarrollado por Giffinger et al. (2007), que evalúa 90 ciudades europeas de tamaño medio a partir de 6 características y 90 indicadores. La Unión Europea también realizó en 2014 un estudio de evaluación de ciudades inteligentes llamado “Mapping Smart Cities in the UE” (Manville, 2014) formado por 8 indicadores cualitativos aplicados a 240 ciudades. En España, la Universidad Politécnica de Madrid y el Banco Europeo de Inversiones desarrollaron el modelo ASCIMER (Velázquez, 2017) que valoraba cualitativamente 23 ciudades de la cuenca mediterránea, y hay otros trabajos que evalúan las ciudades con el enfoque del ciudadano (Moreno, 2016, Baucells et al., 2017).

El sector privado también ha desarrollado índices de smart cities, como el “Green Cities” de SIEMENS (2014) o el “Cities of Opportunity” de PwC (2014).

Estos modelos han centrado sus evaluaciones en el estado de los diferentes proyectos de ciudad inteligente, más como un mecanismo de promoción de ciudades que como una herramienta útil para la gestión de estas. Estos modelos tienen limitaciones, ya que no todas las ciudades tienen los mismos problemas que afrontar ni los mismos objetivos, no se puede valorar a todas las ciudades con los mismos criterios.

El modelo desarrollado en el presente trabajo no pretende valorar el estado de una smart city, ni calificar la cantidad o calidad de proyectos inteligentes que ha llevado a cabo, ni tampoco puntuar a la ciudad para establecer ránquines nacionales o internacionales. El modelo ha sido diseñado con un enfoque claro, el de la perspectiva interna de los gestores municipales. Es decir, el modelo ofrece una información a los ayuntamientos sobre cuál es el desempeño de las soluciones inteligentes (servicios, sensores, plataformas electrónicas, etc.) para la consecución de los objetivos establecidos para la ciudad.

2. METODOLOGÍA

Esquemáticamente, se pueden resumir la metodología y fases de la investigación en la Figura 1.

Figura 1 – Esquema de la investigación.



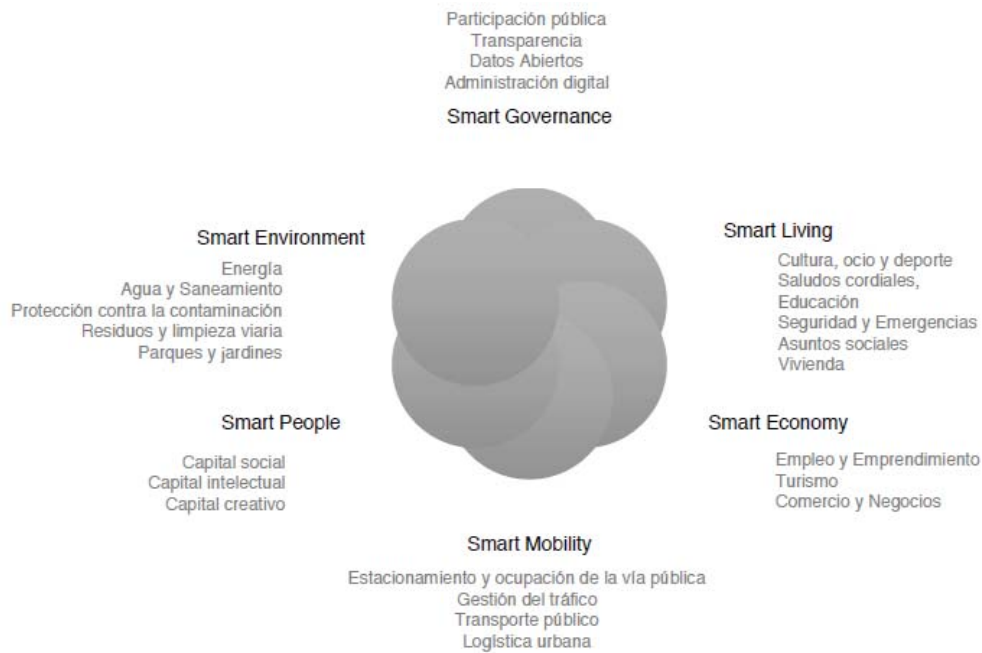
Fuente: Elaboración propia, 2018

Para esta investigación se ha dividido la ciudad inteligente en 6 Ejes Smart, y cada eje se ha dividido en áreas, teniendo un total de 25 áreas. En la Figura 2 se muestra esta clasificación.

3. CONSTRUCCIÓN DEL MODELO

El Modelo diseñado se basa en una serie de indicadores de desempeño que permiten a la administración municipal evaluar y controlar el cumplimiento de objetivos y estrategias permitiendo al Ayuntamiento mejorar la toma de decisiones.

Figura 2 – Ejes y áreas de la ciudad inteligente



Fuente: Elaboración propia, 2018

Los ayuntamientos de las ciudades inteligentes desarrollan planes estratégicos para implementar soluciones inteligentes en su ciudad. Estas soluciones smart deben ser sometidas a evaluación de su desempeño con respecto a unos objetivos previamente establecidos, es decir, los ayuntamientos deben llevar a cabo acciones de medición del desempeño.

¿Para qué sirve un modelo de desempeño? En primer lugar, para conocer si un determinado servicio smart sirve para alcanzar unos objetivos, permitiendo al ayuntamiento decidir si mantenerlo, aplicar modificaciones o reemplazarlo; en segundo lugar, conocer si los recursos utilizados en el desarrollo de esos servicios smart se han empleado de acuerdo a criterios de eficiencia, eficacia y economía; y, en tercer lugar, conocer la brecha de incumplimiento frente a los resultados esperados y contemplados dentro de la planificación estratégica local, de manera que pueden identificarse deficiencias en la ciudad.

Para medir el desempeño de la ciudad inteligente en sus diferentes vertientes deben desarrollarse indicadores, parámetros de medición que permiten medir la eficacia, eficiencia, productividad, rendimiento, y calidad de los servicios inteligentes puestos en marcha en la ciudad. Estos indicadores nos permitirán conocer el desempeño de las actividades planificadas dentro de los planes estratégicos de ciudad inteligente, lo que permite conocer cuantitativamente en cuánto ha cumplido lo planificado, en el plazo establecido y con los recursos disponibles. Por otra parte, además de conocer el desempeño de los diferentes proyectos concretos en la ciudad, será útil conocer qué áreas de la ciudad tienen mejores niveles de desempeño, y en cuáles se deberá trabajar más debido a niveles de incumplimiento más acusados, para lo que será necesaria la agregación de los resultados de los indicadores.

Además, no todas las áreas de la ciudad tienen la misma relevancia para la gestión municipal, bien por falta de competencias en esa área, bien porque afecta a un menor número de ciudadanos, o bien

porque su gestión no requiere gran intervención política. Por ello, se ha llevado a cabo un proceso de consulta a más de cincuenta expertos en la gestión municipal para conocer las áreas más importantes de una ciudad. El proceso ha sido desarrollado mediante método Delphi en dos rondas de encuestas.

El Método Delphi es un método de consulta de expertos de uso común en el campo científico. Para cuantificar la eficiencia de la gestión municipal de una ciudad inteligente es preciso agregar unos indicadores con otros, y para ello previamente hay que haberles asignado unos pesos o ponderaciones. Por tanto, es necesario distribuir entre todos los aspectos de la ciudad unas unidades de importancia.

En esta investigación se ha consultado a más de 50 expertos en la gestión municipal mediante el envío de dos rondas de encuestas. La encuesta ha consistido en 12 preguntas. En 6 de ellas se pedía a los encuestados una valoración entre 1 y 10 de las diferentes áreas de la ciudad (energía, vivienda, gestión del tráfico, etc.); en las 6 preguntas restantes se pedía ordenar esas mismas áreas por orden de importancia para la gestión municipal, para cada uno de los 6 Ejes Smart.

Una vez realizadas las encuestas, se ha desarrollado una asignación de pesos a cada una de las áreas de cada Eje. El método empleado para la asignación de pesos se conoce como Ratio Estimation Procedure (Malczewski J., 1999). Se basa en una escala de valores asignados a cada área a evaluar, con un valor máximo de 10 y un valor mínimo de 1. Por tanto, el primer paso es sumar la puntuación total de cada área según las puntuaciones de los encuestados, a esta suma la llamaremos Ratio Scale.

A continuación, se calculará el llamado Original Weight (OW) para cada área, mediante el cociente de su ratio scale entre el menor ratio scale de entre todas las áreas de un mismo Eje (ratio scale*).

$$\text{Original Weight} = \frac{\text{ratio scale}}{\text{ratio scale} *} \quad (1)$$

Por último, se calcula el Normalized Weight de cada área como el cociente de cada Original Weight entre la suma de todos los OW. Este mismo procedimiento se realiza para las puntuaciones de los encuestados obtenidas mediante la pregunta de ordenar en un ranking las áreas de un mismo Eje. El peso normalizado final será la media de los dos pesos normalizados calculados a partir de las dos preguntas. En la Tabla 4 se recogen los pesos asignados a los indicadores allí incluidos.

El Modelo propone medir el nivel de cumplimiento, en primer lugar, de cada indicador, y, en segundo lugar, de cada área, mediante ponderación y agregación de los cumplimientos de los indicadores. Para ello, cada ayuntamiento deberá fijar un objetivo deseable o meta para cada indicador, así como un valor de referencia inicial a partir del cual medir el desempeño (Cárdenas et al., 2013).

La meta u objetivo deseable es el desempeño esperado por el indicador de acuerdo con los objetivos estratégicos de la ciudad inteligente. Las metas deben seguir algunos requisitos, deben ser realistas, alcanzables con los recursos disponibles, su logro debe depender de la administración local en la medida de lo posible, es decir, no estar condicionada por factores externos no controlables, y deben establecerse para ser cumplidas en un plazo determinado. Se denominará Valor Objetivo (VO).

El Valor de Referencia (VR) es el valor del indicador que se fija como punto de partida para evaluarlo y darle seguimiento. Este valor no corresponde necesariamente al primer valor medido por el indicador, sino al valor inicial que se tomará como referencia.

El Valor Alcanzado (VA) será el valor del indicador medido para una ciudad en un momento concreto, es decir, el resultado de la evaluación. Este valor junto con el VO y el VR nos permitirá calcular el nivel de cumplimiento (NC) de cada indicador.

$$\text{Nivel cumplimiento (\%)} = \frac{|VR - VA|}{|VO - VR|} \cdot 100 \quad (2)$$

Siendo VA el valor alcanzado resultado del indicador en un momento concreto; VO, el valor objetivo, es decir, la meta deseable; y VR el valor de referencia, es decir, el dato que se tomará como inicio para establecer los valores futuros a alcanzar por el indicador, que servirán para evaluar el grado de cumplimiento de las metas.

A modo de ejemplo se muestra en la Tabla 2 el cálculo del nivel de cumplimiento del indicador “Espacio viario peatonal”.

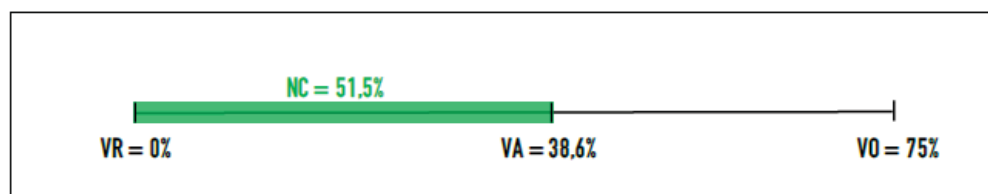
Tabla 2. Ejemplo del nivel de cumplimiento de un indicador

Indicador	Valor alcanzado	Valor referencia	Valor objetivo	Nivel de cumplimiento
Espacio viario peatonal	38,6% superficie	0%	75%	51,5%

Fuente: Elaboración propia. Basada en el Plan de indicadores de Vitoria-Gasteiz 2010.

Gráficamente se puede representar el nivel de cumplimiento como el representado en la Figura 3.

Figura. 3 – Representación gráfica del nivel de cumplimiento del indicador “Espacio viario peatonal”



Fuente: Elaboración propia, 2018

Posteriormente al cálculo de nivel de cumplimiento de cada indicador, se deberá proceder a la agregación y ponderación de estos. Para la agregación se llevará a cabo un simple procedimiento de media aritmética entre los indicadores de una misma área, que después será ponderado por el peso de esa área. Para conocer el nivel de desempeño global de cada uno de los 6 Ejes Smart, bastará con sumar los cumplimientos de las áreas de cada Eje. A continuación, se muestra la Tabla 3 con un ejemplo de cómo sería la agregación y ponderación para el Eje Smart Economy en la evaluación de una ciudad.

Tabla 3 – Cálculo del cumplimiento del eje Smart Economy

Eje	Área	Peso	Indicadores	Nivel de Cumplimiento (indicadores)	Nivel de Cumplimiento (Áreas)	Cumplimiento ponderado (con peso)	Nivel de Cumplimiento global (Eje)
SMART ECONOMY	Empleo y Emprendimiento	0,39	Indicador 1	51%	56%	21,84	57%
			Indicador 2	68%			
			Indicador 3	49%			
	Turismo	0,28	Indicador 4	39%	55%	15,4	
			Indicador 5	72%			
			Indicador 6	54%			
	Comercio y Negocios	0,33	Indicador 7	65%	61%	20,13	
			Indicador 8	57%			

Fuente: Elaboración propia, 2018

Indicadores

Un KPI (Key Performance Indicator) es una unidad de medida que aporta información sobre el desempeño de un aspecto concreto de una estrategia. Los indicadores clave de desempeño utilizados en el Modelo aportarán información sobre el funcionamiento de los distintos servicios y estrategias inteligentes puestas en marcha en la ciudad para cumplir unos determinados objetivos. De manera simplificada se pueden diferenciar tres tipos de indicadores: los de mejora de algún aspecto de la ciudad (calidad del aire, índices de accidentalidad); los de usabilidad de algún servicio smart (aplicaciones móviles, plataformas electrónicas); y los de valoración ciudadana de algún servicio inteligente.

Los indicadores del Modelo han sido distribuidos entre las distintas áreas de los 6 Ejes Smart para intentar cubrir todos los aspectos de una ciudad inteligente y medir la consecución de los objetivos planteados por la administración local. Se incluyen ejemplos de indicadores de dos ejes, Smart Governance, que además se explican, y de Smart Environment (Tabla 4).

SMART GOVERNANCE

Participación pública.

- G1. Relevancia de los presupuestos participativos, mecanismo de participación de la ciudadanía, que colabora en la toma de decisiones de la distribución del presupuesto municipal entre distintos proyectos. El indicador mide el porcentaje (% presupuesto) del presupuesto decidido colaborativamente.

- G2. Implicación en los presupuestos participativos: el éxito de este mecanismo de participación también depende del grado de implicación de los ciudadanos, tanto en la propuesta de proyectos concretos, como en la votación de estos para decidir la distribución de los presupuestos. Este indicador mide el número de personas (# personas) inscritas para participar en los presupuestos participativos.

- G3. Buzón de la Ciudadanía: este es un mecanismo de canalización de demandas, quejas, sugerencias o agradecimientos de los ciudadanos. El objetivo debe ser conseguir que el motivo de los mensajes sea mayoritariamente positivo frente a las quejas, incidencias o reclamaciones. Este indicador mide el porcentaje (% mensajes) positivos sobre el total de mensajes enviados en el Buzón.

Tabla 4 – Ejemplos de indicadores

SMART GOVERNANCE	
TRANSPARENCIA 0,26 Índice de Transparencia de los Ayuntamientos. Actualización del Portal de Transparencia. Usabilidad del Portal de Transparencia.	DATOS ABIERTOS 0,25 Usabilidad del Portal Open Data. Utilización de los Open Data.
ADMINISTRACIÓN DIGITAL 0,25 Ahorro de costes de administración. Usabilidad de la Administración digital.	PARTICIPACIÓN PÚBLICA 0,24 Relevancia de los presupuestos participativos. Implicación en los presupuestos participativos. Buzón de la ciudadanía.
SMART ENVIRONMENT	
ENERGÍA 0,21 Consumo eléctrico del alumbrado inteligente. Eficiencia energética y Smart Metering en edificios munic. Energías renovables y generación distribuida.	AGUA Y SANEAMIENTO 0,20 Consumo energética de la Red de Agua y Saneamto. Consumo de agua. Agua consumida no facturada
PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN 0,20 Sensores medioambientales. Índices ambientales medidos. Portal de Datos Ambientales.	PARQUES Y JARDINES 0,19 Riego inteligente. Sensorización de parques y jardines. Huertos urbanos.
RESIDUOS Y LIMPIEZA VIARIA 0,20 Ahorro de combustible en los camiones de basura. Ahorro de costes de O&M. Reducción de RSU. Fomento del Smart Recycling.	
SMART LIVING	
EDUCACIÓN 0,17 Programas de internacionalización de los estudiantes. Ratio de alumnos por profesor. Inversión de los centros educativos en nuevas tecnologías	SALUD 0,17 Ahorro debido a soluciones Smart Health. Satisfacción de los usuarios con el sistema de salud. Registro Electrónico de pacientes e historiales clínicos.
SEGURIDAD Y EMERGENCIAS 0,17 Respuesta de los equipos de emergencias. Percepción ciudadana de la inseguridad. Seguridad en edificios municipales.	ASUNTOS SOCIALES 0,17 Usabilidad Plataforma Electrónica de asuntos sociales. Valoración ciudadana de la Plataforma de asuntos sociales
VIVIENDA 0,16 Usabilidad Plataforma Electrónica de vivienda. Denuncias y quejas en viviendas. Registro Municipal de Solicitantes de Vivienda	CULTURA, OCIO Y DEPORTE 0,16 Usabilidad Plataforma Electrónica de cultura y ocio. Valoración ciudadana de la Plataforma de cultura y ocio. Usabilidad Plataforma Electrónica de deporte. Valoración ciudadana de la Plataforma de deporte

Fuente: Elaboración propia, 2018

Transparencia.

- G4. Índice de Transparencia de los Ayuntamientos (ITA): el organismo Transparencia Internacional España es el encargado de evaluar los niveles de transparencia de los ayuntamientos de acuerdo con indicadores propios sobre la transparencia de los datos de gobierno abierto (datos de contacto, agendas

institucionales, audiencias, retribuciones) y los de la actividad del ayuntamiento (registro de lobbies, relación de puestos de trabajo o contrataciones). El indicador mide el ITA (#/100) anualmente.

- G5. Actualización del Portal de Transparencia: los datos deben ponerse a disposición de los ciudadanos con la frecuencia necesaria para que no pierdan valor. Un Portal de Transparencia deberá ofrecer informaciones de gobierno abierto tales como datos de contacto, retribuciones, agendas institucionales y retribuciones. Este indicador mide la frecuencia de actualización de los datos del Portal de Transparencia (# actualizaciones/mes).

- G6. Usabilidad del Portal de Transparencia: uno de los objetivos de la transparencia es la rendición de cuentas ante los ciudadanos y la accesibilidad, es necesario hacer accesible los datos de Open Government al mayor número de usuarios posible. Este indicador mide el número de visitas anual (# visitas) al Portal de Transparencia.

Datos Abiertos.

- G7. Usabilidad del Portal Open Data: la apertura de datos fomenta tanto la transparencia como la construcción de nuevos modelos de negocio sustentados en el análisis y generación de valor a partir de dichos datos. Los ayuntamientos son los encargados de promover la creación de un ecosistema activo y equilibrado de usuarios, es decir, una comunidad del Open Data. Además, deben involucrarse activamente con labores de promoción y difusión. Este indicador mide la cantidad anual de datos descargados (# MB) del Portal de Open Data (medida del crecimiento de la comunidad Open Data).

- G8. Utilización de los Open Data: otra de las características que definen a los datos abiertos es su condición de ser reutilizables sin exigencia de permisos específicos (aunque los tipos de reutilización pueden estar controlados mediante algún tipo de licencia). Este permitirá a los ciudadanos individuales y a las empresas poder utilizar la información pública para enriquecer la información con nuevos datos (dar valor añadido), para generar aplicaciones y servicios o para generar nuevos negocios. Este indicador mide el número de aplicaciones, servicios y negocios creados a partir de los Open Data municipales.

Administración digital.

- G9. Ahorro de costes de administración: uno de los principales objetivos de la administración digital o electrónica es la reducción de costes de administración, recursos y tiempo. Los trámites municipales son más accesible, rápidos y sencillos desde una plataforma electrónica municipal, por lo que los ayuntamientos de las ciudades inteligentes deben impulsar y fomentar su uso. Este indicador mide el coste municipal (€ #) dedicado a labores administrativas.

- G10. Usabilidad de la Administración digital: para conocer el desarrollo y la aceptación de los ciudadanos sobre la Administración digital a la hora de realizar trámites y gestiones, deberá medirse qué cantidad de trámites son realizados online. Este indicador mide el porcentaje de trámites municipales (% trámites) realizados a través de la Plataforma de Administración digital.

4. APLICACIÓN A UNA CIUDAD

A modo de ejemplo, se incluyen los resultados de algunos indicadores para una ciudad española

Tabla 5 – Ejemplos de valores reales de los indicadores para una ciudad española

INDICADOR	UNIDAD/ DESCRIPCIÓN	2014	2015	2016	2017
Número de pernотaciones turísticas	# pernотaciones	1.038.540	1.167.549	1.265.546	1.293.857
Sensores medioambientales	días/año máx. superado	2	4	1	1
Energías renovables y Generación distribuida	kWh/hab.	5.703.179	8.287.196	9.044.799	9.159.342
Reducción de RSU	t/hab./año de RSU	-	0,468	0,476	0,481
Fomento del Smart Recycling	Tasa de reciclaje (%)	35,52%	37,81%	38,00%	37,65%
Consumo de agua	litros/hab./día	213	211	207	206
Agua consumida no facturada	% agua	14%	16%	13%	15%
Accesibilidad al Transporte Público	% población parada < 500 m	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%
Viajes en Transporte Público	# viajes/per cápita	150,9	151,8	152,9	152,2
Red de carriles bici	km carriles bici	6,51	7,26	7,46	7,69
Víctimas de tráfico	# víctimas tráfico	1652	1637	1751	-
Sociedad digital	% población usuaria de internet	67,9	71,5	72,1	74,7
Índice de Transparencia de los Ayuntamientos (ITA)	#/100	98,8	98,8	98,8	95,6

Fuente: Elaboración propia, 2018

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Algunas de las conclusiones del trabajo realizado son las siguientes:

1) La importancia de llevar acciones de medición de las acciones de smart city en las ciudades, para mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos. Este trabajo pretende marcar distancia de las metodologías de evaluación convencionales sobre ciudades inteligentes, más orientadas a la clasificación y establecer ranking comparativos. En este caso, el modelo de evaluación desarrollado y aplicado tiene vocación como herramienta de gestión y planificación, de ahí que ponga su foco en la evaluación interna de la propia ciudad, como mecanismo de mejora continua al servicio del bienestar ciudadano.

2) En base a lo anterior, esta investigación pone en relieve la necesidad de incorporar a los técnicos municipales en la elaboración, implementación y seguimiento de los modelos de evaluación de ciudades inteligentes. Por ello, el trabajo presentado involucra en las distintas etapas del proceso de evaluación a los técnicos municipales. En primer lugar, en la identificación de áreas de interés para el desarrollo de indicadores de evaluación. En segundo lugar, como suministradores de información para cuantificar los indicadores diseñados. La responsabilidad de los técnicos municipales debería extenderse al seguimiento y evaluación de los resultados de tales indicadores para activar el proceso de mejora continua.

3) Una de las principales limitaciones encontradas a lo largo de la investigación reside en la dificultad de los técnicos municipales para establecer pesos con diferencias significativas para los distintos indicadores. Se abre, así, el desafío de realizar nuevos cuestionarios u otro tipo de mecanismos (ej. grupos de expertos, entrevistas semi-estructuradas) que permitan diferenciar de forma más clara la importancia de unos indicadores respecto de otros. Otro aspecto a considerar es una mayor variabilidad de perfiles profesionales de los técnicos municipales, para mayor variabilidad de puntos de vista.

4) Los resultados revelan la necesidad de crear modelos de evaluación, gestión y planificación que faciliten la integración de la información de la ciudad, activando mecanismos de decisión más inmediatos e integrales. En este sentido, el “big data” y el “internet of things” son cuestiones claves. Encontrar mecanismos de permitan vincular grandes datos con necesidades de la población respecto de segmentos sociodemográficos y espaciales concretos supone un gran desafío necesario.

5) La importancia de contar con un conjunto de indicadores adecuados a la estrategia de la ciudad, que ayuden a establecer la distancia a la que se sitúa esta de los valores objetivo. El trabajo deja ver la relevancia de la planificación estratégica y a largo plazo en el contexto de ciudades inteligentes y cómo dicha estrategia se puede ver reforzada por mecanismos de evaluación como el presentado. Gran parte de los indicadores pueden actuar como control en el corto y medio plazo, asegurando una transición efectiva del entorno urbano hacia futuros más “inteligentes”, sostenibles e inclusivos.

REFERENCIAS

AMETIC. **Smart Cities**. 2014

BATTY ET AL., 2012. **Smart Cities of the Future**. UCL Working Paper Series, Paper 188. (2012)

BAUCELLS, N. ARCE, R., MORENO, C. Resultados de la evaluación de Ciudades Inteligentes aplicada a ciudades españolas. Libro de Actas del II Congreso de Ciudades Inteligentes. Madrid. 2016. Disponible en; <https://www.esmartcity.es/comunicaciones/resultados-evaluacion-ciudades-inteligentes-aplicada-ciudades-espanolas>. Visto 30/07/2018

GIFFINGER R. et al., **Smart Cities: Ranking of European medium-sized cities**. U. T. Viena. 2007.

MANVILLE et al., **Mapping Smart Cities in the UE**. European Parliament. 2014.

MORENO, C. Desarrollo de un modelo de evaluación de ciudades basado en el concepto de ciudad inteligente (Smart city). Tesis Doctoral 2016. Disponible en: <http://oa.upm.es/39079/>, Visto: 30/07/2018

NAM T., PARDO T.A, **Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People and Institutions. The Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research**. 2011.

NEIROTTI P., DE MARCO A., CAGLIANO A.C., MANGANO G., SCORRANO F., **Current Trends in Smart City Initiatives: Some Stylised Facts**. *Cities*, 38, 25-36.

PWC **Cities of opportunity**. En: <https://www.pwc.com/us/en/library/cities-of-opportunity.html>. 2016

SIEMENS, **The Green City Index. A summary of the Green City Index research series**. 2012. En: https://www.siemens.com/entry/cc/features/greencityindex_international/all/en/pdf/gci_report_summary.pdf. Visto 30/07/2018

VELÁZQUEZ ROMERA, G., FERNANDEZ AÑEZ, V.; PÉREZ PRADA, F., MONZÓN, A. Metodología Ascimer de evaluación de proyectos de Ciudad Inteligente. Actas del III Congreso de Ciudades Inteligentes. Madrid. 2017. <https://www.esmartcity.es/comunicaciones/comunicacion-metodologia-ascimer-evaluacion-proyectos-ciudad-inteligente>. Visto 30/07/2018