El componente humano de las smart cities

POR **JOSÉ RAMÓN SARMIENTO GUEDE**

Los verdaderos protagonistas de las *smart cities* son las personas, quienes interaccionan con las ciudades con la finalidad de crear valor sostenible y calidad de vida en dichos entornos. El objetivo de este trabajo es probar si en las ciudades españolas en las que se están desarrollando proyectos de ciudades inteligentes también se dan ciudadanos inteligentes.

En los últimos 30 años, el concepto de *smart city* se ha hecho cada vez más popular en el ámbito académico, científico, empresarial y hasta en las políticas internacionales.

Para entender dicho cambio, hemos de considerar las ciudades como los elementos claves del futuro. Las ciudades están creciendo a una mayor velocidad, se están desarrollando de una manera más compleja y, lo peor de todo, el nivel de población está aumentando drásticamente. En 2008, los ciudadanos que habitaban en las ciudades suponían el 50 por ciento de la población total; para el año 2030, se espera que esta cifra se eleve hasta rondar el 80 por ciento. Con este rápido aumento de la población urbana, las ciudades se enfrentan a varios riesgos, entre los que destacan la contaminación, el tráfico, el desempleo, las nuevas enfermedades, los colapsos administrativos, etc. Ante este panorama, no cabe más respuesta que encontrar formas más eficientes de gestionar nuestras ciudades.

El metabolismo de las ciudades funciona de forma muy sencilla: generalmente, las ciudades demandan recursos y exportan residuos muy negativos para su entorno. En este punto es donde encontramos uno de los principales problemas: las ciudades dependen excesivamente de sus recursos externos; y si las estadísticas indican que el 80 por ciento de la población se va a concentrar en las áreas urbanas, no podrán abastecerse fácilmente, lo que les llevará a un colapso probable. Y para que una ciudad sea sostenible en el tiempo, tiene que haber cierta proporcionalidad entre la población urbana, la ciudad y la población que vive fuera de la ciudad.

Para dar respuesta al gran desafío al que nos enfrentamos, las ciudades de todo el mundo han comenzado a desarrollar políticas más eficientes de forma que mejoren el transporte, los

Fundación Telefónica

servicios educativos y sanitarios, el empleo, la forma de vida, la economía, etc. Todas estas políticas no podrían haberse desarrollado sin la implantación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los espacios urbanos, lo que está dando lugar a lo que hoy se identifica con la denominación *smart cities*.

Así, pues, lo que se pretende con el presente trabajo de investigación es determinar qué se entiende por *smart cities*, cuáles son las dimensiones que caracterizan a las ciudades inteligentes y cuáles son los principales proyectos que se están llevando a cabo a nivel mundial y nacional.

Estructura, objetivos y metodología

El presente trabajo lo hemos estructurado en tres partes: una parte introductoria, en la que se hace una revisión de las principales definiciones sobre el tema que se va a tratar (en este caso las *smart cities*), las dimensiones de las *smart cities* y lo que entendemos por ciudadano inteligente; un segundo apartado, en el que se presentan los resultados cuantitativos de la investigación realizada, y una tercera parte en la que, para dar respuesta a nuestro objetivo principal, presentamos las conclusiones correspondientes.

El objetivo principal es comprobar si existen ya ciudadanos inteligentes en los proyectos de *smart cities* llevados a cabo en España. Como objetivos específicos nos proponemos identificar las dimensiones que mejor caracterizan las *smart cities* y dar a conocer qué se entiende por ciudadano inteligente.

La metodología a que se recurre en la investigación para la consecución de los objetivos es la de técnicas cuantitativas, en este caso, mediante la encuesta dirigida a ciudadanos de las principales ciudades españolas en las que se están llevando a cabo proyectos de *smart cities*. En concreto, las ciudades españolas en donde se ha desarrollado esta investigación han sido Barcelona, Málaga, A Coruña, Madrid, Valencia, Bilbao y Zaragoza. La encuesta, administrada a 576 ciudadanos, con un margen de error del 5,7 por ciento, constaba de 35 preguntas en torno a las características que ha de poseer un ciudadano inteligente.

Aproximación a las definiciones de las *smart cities*

Ciudad inteligente es la traducción española y adaptación del término inglés *smart city*. Existe un amplio abanico de variantes conceptuales que a menudo se obtienen sustituyendo el término inteligente por otros adjetivos alternativos como, por ejemplo, ciudad digital, eficiente, supereficiente, sostenible, etc.

La primera vez que se utilizó el término fue a principios de la década de 1990, con el desarrollo y aplicación de las TIC a las modernas infraestructuras dentro de las ciudades. Una de las primeras definiciones sobre las *smart cities* fue la aportada por un grupo de investigadores de la empresa IBM, quienes afirmaron que el término *smart city* denota una ciudad instrumentada, interconectada e inteligente (Harrison et al., 2010). El término ‘instrumentada’ se refiere a la capacidad de capturar y de integrar los datos del mundo real a través del utilización de sensores, medidores, dispositivos personales y otros sensores similares; el término

Fundación Telefónica
Telefónica

'interconectada' sirve para indicar la integración de todos esos datos en plataformas informáticas que posibilitan la comunicación entre los distintos servicios de la ciudad y, por último, 'inteligente' se aplica a la analítica, modelado, optimización y visualización de servicios para lograr una mayor eficiencia en la toma de decisiones.

En la literatura que hemos consultado aparecen términos análogos a los de ciudad inteligente, como pueden ser ciudad digital, ciudad virtual o ciudad ubicua; pero cuando utilizamos estos términos nos estamos refiriendo a cosas más concretas, mientras que el significado de ciudad inteligente es de referencia mucho más amplia (Townsend, 2013). Así, cuando hablamos de ciudad digital estamos indicando una comunidad de personas conectada mediante una infraestructura de comunicaciones de Banda Ancha para satisfacer las necesidades de los gobiernos, las empresas y los ciudadanos (Ishida e Isbister, 2002). Es decir, el principal objetivo de las ciudades digitales es el de intercambiar información recogida en y desde cualquier parte de la ciudad. Las ciudades inteligentes surgen del cruce de la sociedad del conocimiento con la ciudad digital (Albino, Berardi y Dangelico, 2015).

Las ciudades digitales no pueden ser inteligentes; se requiere el esfuerzo consciente de utilizar las TIC para transformar las ciudades en las que vivimos. La etiqueta 'inteligente' implica la capacidad de las personas de aprender, desarrollar e implementar nuevas tecnologías para la ciudad. En este sentido, la ciudad inteligente tiene componentes digitales, pero le falta el componente más importante, el de las personas.

En una ciudad virtual, los ciudadanos, las infraestructuras, las tecnologías, todo esto, son elementos virtuales paralelos a la realidad, que conviven en el ciberespacio; nada de lo que se desarrolla es real, pues la ciudad virtual reproduce visualmente todo lo que tenemos en nuestras ciudades. Además, la ciudad ubicua está entendida como una ciudad digital, pero con una mayor accesibilidad, es decir, se crearía un entorno en el que cualquier ciudadano podría obtener todo tipo de servicios accesibles desde cualquier lugar del mundo a través de un dispositivo.

Trabajando para transformar el entorno. El componente que realmente hace que las ciudades se denominen inteligentes son las personas. Ellas son las verdaderas protagonistas que les dan vida y forma, a través de continuas interacciones. Para numerosos investigadores y profesionales, términos como creatividad, aprendizaje, educación y conocimiento juegan un papel central en las ciudades inteligentes; y esto solo se puede llevar a cabo a través de una infraestructura social, es decir, mediante el capital humano e intelectual, pues son las personas las que dotan a las ciudades inteligentes (Alawadhi et al., 2012). Las personas inteligentes generan y se benefician del capital social existente en una ciudad, por lo que el concepto de ciudad inteligente adquiere su significado mediante la combinación de innovación, tecnología, educación, formación, factores económicos y sociales (Winters, 2011).

Desde otra perspectiva, se precisa que la *smart city* ha de entenderse como una comunidad en la que los miembros y las instituciones trabajan conjuntamente para transformar su entorno. Esto significa que la comunidad -es decir, los ciudadanos de una ciudad inteligente- necesita sentir el deseo de participar y de promover un crecimiento basado en el marco de un urbanismo nuevo y más sostenible en respuesta a la congestión del tráfico, la superpoblación escolar, la

Fundación Telefónica
Telefónica

contaminación del aire, la pérdida de espacios abiertos, la desaparición de lugares históricos valiosos, etc.

Dimensiones de las *smart cities*

Existen numerosos trabajos de investigación que hacen referencia a las dimensiones que han de poseer las *smart cities*. Albino, Berardi y Dangelico (2015) argumentan que para el desarrollo de una ciudad inteligente es necesario integrar varias dimensiones, como son el transporte, la energía, la educación, la salud, los edificios, la infraestructura física, los alimentos, el agua y la seguridad pública.

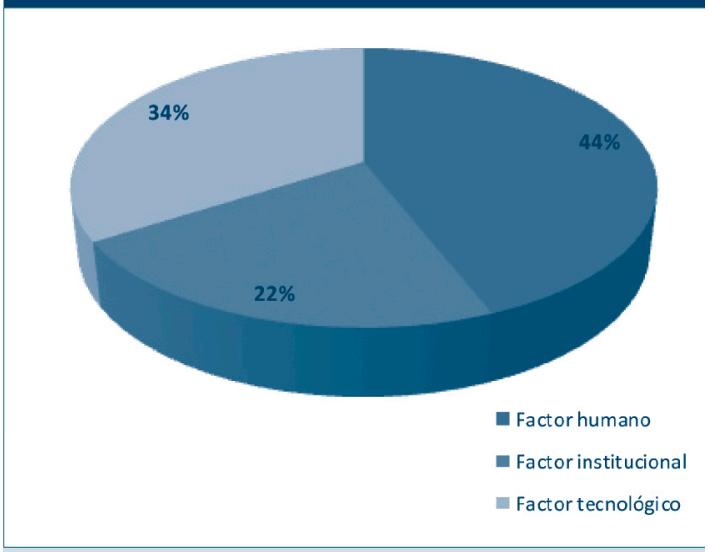
Uno de los primeros trabajos de investigación fue el realizado por Giffinger y Gudrun (2010), quienes afirman que las *smart cities* han de estar compuestas por las dimensiones de economía, movilidad, entorno, ciudadanos, calidad de vida y gobernabilidad. En esta investigación llama la atención la aparición de la dimensión de la calidad de vida, componente que se utiliza en la definición de *smart city* para caracterizarla como una ciudad que aumenta la calidad de vida de sus ciudadanos. Sin embargo, hay muchos investigadores que sostienen que la calidad de vida no se puede considerar como una dimensión aparte, sino que debe ser el objetivo principal de todas las dimensiones de las *smart cities*.

Komninos, Schaffers y Pallot (2011) sostienen que para hablar de una *smart city* se requieren cuatro dimensiones: la primera de ellas se refiere a la aplicación de una amplia gama de tecnologías electrónicas y digitales que permitan crear un *cyber*, una ciudad digital por cable, basada en la información y en el conocimiento; la segunda se refiere a la utilización de las TIC para transformar la vida y el trabajo de los ciudadanos; la tercera consiste en implantar las TIC en la infraestructura de las ciudades, y la cuarta se refiere a la utilización de las TIC por parte de los ciudadanos para mejorar el conocimiento, el aprendizaje y la innovación.

Después de analizar 78 trabajos de investigación, pudimos comprobar que la *smart city* está formada por numerosas dimensiones y que muchas de ellas tenían correlación, lo que nos llevó a agruparlas en tres generales (ver figura 1):
– La primera dimensión es el factor institucional, que representa el 22 por ciento de la composición de la *smart city*. Para desarrollar una ciudad inteligente es necesario disponer de un entorno administrativo idóneo para la creatividad y el compromiso de los ciudadanos.
– La segunda dimensión está relacionada con el factor tecnológico (que representa el 34 por ciento), pues además de un entorno administrativo, es necesaria la implementación por toda la ciudad de infraestructuras tecnológicas.
– La tercera y última dimensión se identifica con el factor humano, que representa el 44 por ciento. Esta dimensión, como ya hemos comentado, es la más importante de las *smart cities*; sin la inteligencia de los ciudadanos no podemos desarrollar ciudades inteligentes.

Fundación Telefónica
Telefónica

Figura 1. Dimensiones de las *smart cities*



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Ciudadanos inteligentes

Las ciudades están creciendo a un ritmo frenético y uno de los factores que contribuyen a ese cambio son los propios ciudadanos. Estos, junto con las tecnologías y las instituciones, son los protagonistas de las *smart cities*; así, la viabilidad de una smart city dependerá básicamente de las acciones llevadas a cabo por las personas, como pueden ser el ahorro de la energía, la movilidad eléctrica, el reciclaje, etc.

En una *smart city*, los ciudadanos pueden tener acceso a toda la información relacionada con la ciudad y disponible en las instituciones, pero, además, se convertirían en los inspectores del mal estado de las infraestructuras de la ciudad o de posibles delitos y accidentes; es decir, asumirían un papel de policías de la información, cuya función sería asegurar que las *smart city* funcionen bien (ENDESA EDUCA, 2016).

El ciudadano inteligente tiene que estar comprometido con las políticas medioambientales de la ciudad; esto es, contribuir a reducir las emisiones de CO2. Este objetivo se logra con lo que se denomina la promoción de la *eMovility*. La *eMovility* no solo se centra en la movilidad eléctrica, sino que se basa también en los tipos de movilidad que se pueden realizar dentro de las ciudades de una manera inteligente. Dentro de estos tipos de movilidad se pueden distinguir los siguientes: la movilidad a pie, que es una forma saludable de desplazarse y no tiene ningún coste económico; la movilidad en bicicleta; la movilidad a través del transporte público eléctrico, y la movilidad a través del uso privado mediante coches eléctricos o coches compartidos.

Otro de los compromisos que tiene que adquirir el ciudadano inteligente es el del ahorro y de la eficiencia energética. En una *smart city*, los ciudadanos tienen la oportunidad de utilizar las tecnologías para conocer qué ahorro pueden hacer de los recursos y contribuir así a que la ciudad sea más eficiente energéticamente. Hoy en día, gracias a las apps de nuestros móviles

Fundación Telefónica

podemos saber cuál es el consumo que estamos haciendo en nuestros hogares o lugares de trabajo (ENDESA EDUCA, 2016).

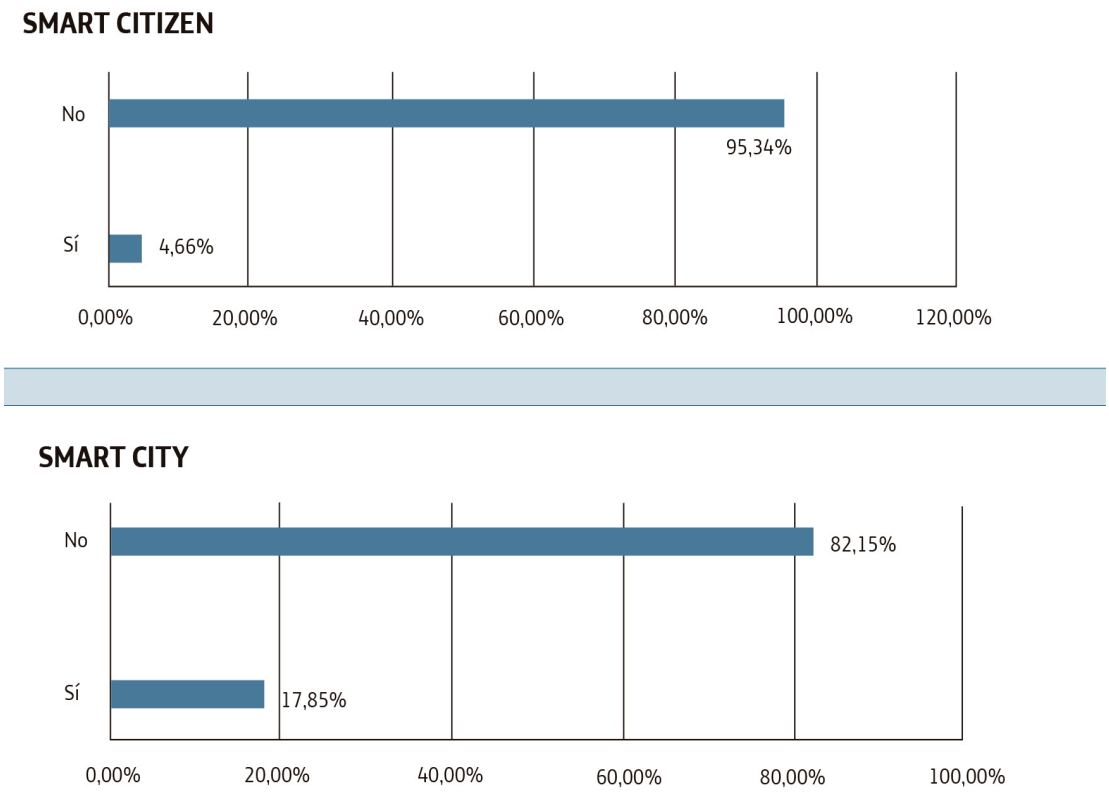
Por último, y no menos importante, está el factor de la cultura del reciclaje. Es una de las características que tiene que definir a un ciudadano inteligente. En las ciudades actuales se generan cada año más residuos y, si no fuera por el reciclaje, el panorama de los entornos urbanos resultaría devastador.

Análisis y resultados

En este apartado se presentan el análisis y los resultados de los datos obtenidos de las 576 encuestas realizadas a los ciudadanos que habitan en las ciudades españolas en donde se están llevando a cabo proyectos de *smart cities*. Los porcentajes ofrecidos en los siguientes cuadros y figuras están calculados en función del tamaño de la muestra de las 576 encuestas a través del muestreo probabilístico estratificado y aleatorio simple.

En la primera pregunta se pregunta al encuestado por el significado de una *smart city* (ver figura 2). Podemos constatar que 82,15 por ciento de los ciudadanos no ha oído hablar nunca de término *smart city*, mientras que el 17,85 por ciento de los encuestas reconoce saber cuál es el significado de una *smart city*.

Figura 2. Grado de conocimiento de los conceptos 'ciudad inteligente' y 'ciudadano inteligente'

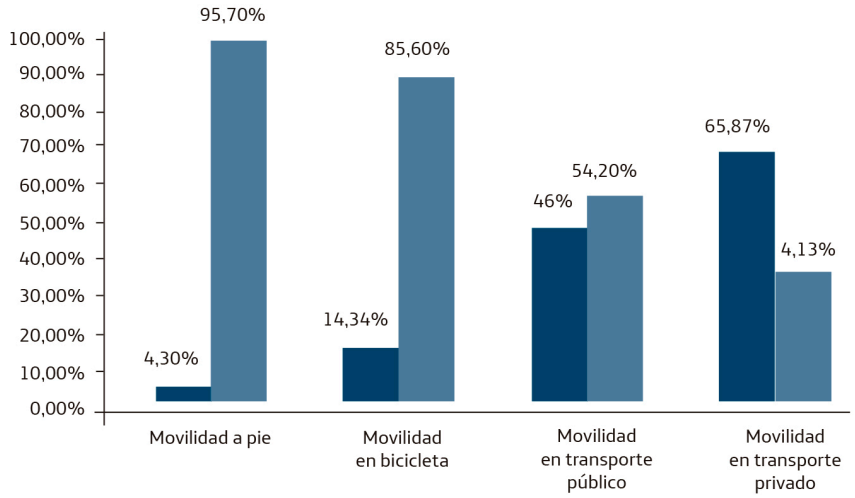


Fuente: elaboración propia.

Fundación Telefónica
Telefónica

En la segunda pregunta, se le interroga al encuestado por el significado de ciudadano inteligente. En este caso, podemos observar cómo el número de encuestados que ignora el significado de ciudadano inteligente aumenta respecto a la pregunta anterior; concretamente, el 95,34 por ciento de los encuestados desconoce el significado del concepto ciudadano inteligentes, mientras que únicamente un 4,66 por ciento dice saber el significado. Para dar mayor credibilidad a estas respuestas, también le preguntamos a los encuestados por la definición.

Figura 3. La eMobility de los ciudadanos de los proyectos de las *smart cities* españolas



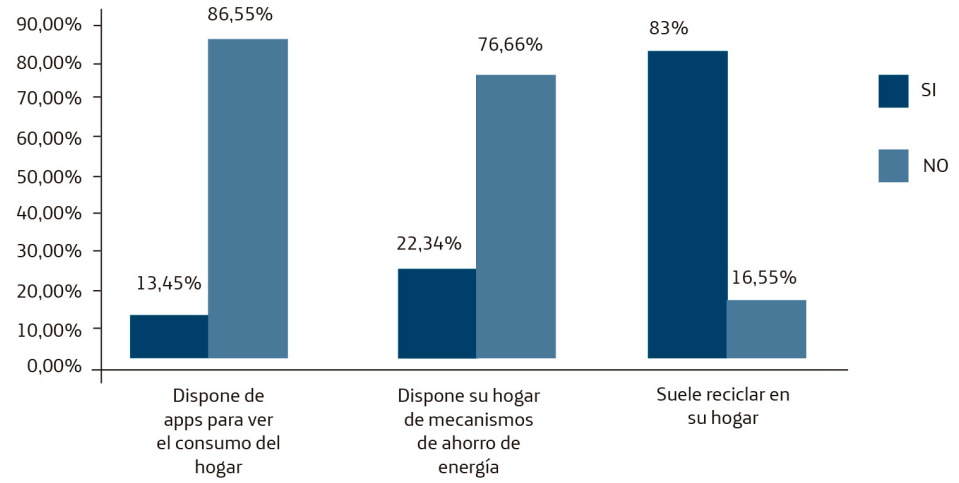
Fuente: elaboración propia.

En las siguientes cuestiones, se pregunta al encuestado por la *eMobility* en las *smart cities*. En la figura 3 se puede observar que estos prefieren claramente (65,87 por ciento) utilizar el medio de transporte privado para desplazarse, frente a otros medios que hemos descrito; el 46 por ciento prefiere el transporte público, el 14,34 por ciento la bicicleta y, por último, el 4,30 por ciento prefiere desplazarse a pie por las ciudades.

En la figura 4 se puede observar cómo los ciudadanos de las ciudades españolas que tienen en marcha el proyecto de *smart cities* no suelen disponer de dispositivos para medir el ahorro de energía, ni en sus hogares ni en las urbanizaciones. Concretamente, solo el 13,45 por ciento dispone de dispositivos móviles para ver el ahorro energético en sus hogares y el 22,34 por ciento de los encuestados afirma disponer en sus comunidades de tecnología para poder ver el ahorro energético. Todo lo contrario ocurre en las ciudades españolas con la cultura del reciclaje, en las que la mayoría de los ciudadanos (concretamente el 83,45 por ciento de los encuestados) afirma reciclar periódicamente.

Fundación Telefónica

Figura 4. La política medioambiental de los ciudadanos de los proyectos de *smart cities* españoles



Fuente: elaboración propia.

Bibliografía

Alawadhi, S., Aldama-Nalda, A., Chourabi, H., Gil-García, J. R., Leung, S., Mellouli, S. et al. (2012). Building understanding of smart city initiatives, pp. 40-53. En H. J. Scholl, M. Janssen, M. Wimmer, C. Moe e I. Flak (Eds.), *Electronic government*. Heidelberg: Springer Berlin.

Albino, V., Berardi, U. y Dangelico, R. M. (2015). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22, 3-21.

ENDESA Educa (2016). *Smart cities: una aproximación al ciudadano inteligente* [en línea]. Disponible en: *http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/smart-city/*

Giffinger, R. y Gudrun, H. Smart cities ranking: an effective instrument for the positioning of the cities? *ACE: Architecture, City and Environment*, 4, 7-26.

Harrison, C., et al. (2010). Foundations for smarter cities. IBM *Journal of Research and Developmen*t, 54, 1-16.

Ishida, T. y Isbister, K. (2002). *Digital cities: technologies, experiences, and future perspectives*. Berlín: Springer.

Komninos, N., Schaffers, H. y Pallot, M. (2011, October). Developing a policy roadmap for smart cities and the future internet. *eChallenges e-2011 Conference Proceedings*. IIMC International Information Management Corporation.
Townsend, A. M. (2013). *Smart cities: Big data, civic hackers, and the quest for a new utopia*.

Fundación Telefónica
Telefónica

New York; London: WW Norton & Company.

Winters, J. V. (2011). Why are smart cities growing? Who moves and who stays. *Journal of Regional Science*, 51, 253-270.

Conclusiones

En este apartado, recogemos las conclusiones en el mismo orden que siguen las preguntas de la encuesta. En efecto, las contribuciones empíricas más importantes a la praxis académica han sido las que se detallan a continuación.

Respondiendo al primer objetivo planteado al principio de nuestra de investigación, podemos afirmar que ninguna de las ciudades españolas analizadas, donde se están llevando a cabo proyectos de *smart city*, reúne ciudadanos inteligentes. Hemos podido constatar mediante la encuesta que los ciudadanos españoles están lejos de considerarse *smart citizens*, debido principalmente a tres razones: no están concienciados con el medioambiente; no utilizan las tecnologías de las que disponen para ver si realizan un consumo responsable de los recursos que ofrece la ciudad, y tampoco colaboran activamente con las instituciones públicas.

Entre los objetivos específicos que nos habíamos marcado estaba identificar las dimensiones que mejor caracterizan a las *smart cities*; en este caso, hemos de afirmar que las dimensiones de tecnología, instituciones y ciudadanos en tanto ejes centrales son las que mejor caracterizan a las *smart cities*. Además, respecto al segundo objetivo específico, hemos de entender por ciudadano inteligente aquella persona que respeta el medioambiente, colabora con las instituciones y utiliza las tecnologías para aprovechar al máximo los recursos de las ciudades.

Respecto de la *eMobility*, podemos decir que hoy en día se están mejorando las señales en las ciudades para dar prioridad a los peatones y haciendo mejoras en los pasos de peatones o ampliando las aceras. La implantación de las bicicletas eléctricas en las ciudades ya está siendo una realidad, pero la demanda es mínima en comparación con otras ciudades europeas. Respecto a la movilidad por transporte, se está apostando por los vehículos eléctricos y, en particular, en lo que respecta al transporte privado se ha impuesto la moda de compartir el coche entre varios ciudadanos.

El uso de la tecnología por parte de los ciudadanos españoles para conocer el ahorro energético está lejos de los niveles de algunas ciudades europeas. Sin embargo, la cultura del reciclaje sí está implantada en nuestras ciudades desde hace años.

Otro de los aspectos que requiere mejoras por parte de los ciudadanos españoles es el de cooperar con las instituciones para informar sobre las deficiencias de las infraestructuras o delitos que se puedan cometer en las ciudades.

En definitiva, los ciudadanos españoles están lejos de considerarse *smart citizens*, ya que las instituciones no ponen a su disposición la tecnología ni los servicios, ni fomentan la educación necesaria para que se desarrolle la ‘ciudadanía inteligente’.

Fundación Telefónica

BY NC ND