

## **ANÁLISIS DE LOS RETOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE DE BARCELONA COMO SMART CITY MEDIANTE EL ESTUDIO DE SU REPUTACIÓN ONLINE**

Salvador Madrigal-Moreno\*, Francisco-Javier Arroyo-Cañada\*\*,  
Jaime Gil-Lafuente\*\*\*

\* Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Manuela  
Taboada 70-9, Real Valladolid, Morelia, México

\*\*Facultad de Economía y Empresa, Universitat de Barcelona. Avenida  
Diagonal 690 (08034), Barcelona, España

\*\*\* Facultad de Economía y Empresa, Universitat de Barcelona.  
Avenida Diagonal 690 (08034), Barcelona, España  
madrigal.moreno@gmail.com\*; fjarroyo@ub.edu \*\*; j.gil@ub.edu.\*\*\*

Recibido 24 de abril de 2017, aceptado 31 de mayo 2017

---

### **Resumen**

Barcelona es un referente mundial en cuando a smart city se refiere. En este trabajo se determina la reputación on line que tiene Barcelona como smart city a partir de un análisis de contenido de Barcelona en diferentes espacios on line. El objetivo de este trabajo es establecer la reputación on line de una smart city bajo la óptica de la lógica difusa, en este caso el de Barcelona considerado ya un referente mundial. Esta investigación parte de la revisión de la literatura en relación al concepto smart city para establecer las categorías que configuran una smart city, y después se realiza un análisis de contenido de las principales referencias on line basado en un índice de verosimilitud. Posteriormente, bajo la óptica de la lógica difusa se analiza el contenido, lo que permite conocer los principales aspectos, positivos y negativos, relacionados con Barcelona como smart city. Se confirma que Barcelona cuenta con una reputación on line favorable como smart city y, en consecuencia, representa una oportunidad para inversionistas de negocios, turismo, políticas públicas y marketing.

**Palabras clave:** Barcelona, smart city, reputación on line, percepción.

---

**ANALYSIS OF THE CHALLENGES OF THE SUSTAINABLE  
DEVELOPMENT OF BARCELONA AS SMART CITY THROUGH  
THE STUDY OF ITS ONLINE REPUTATION**

Salvador Madrigal-Moreno\*, Francisco-Javier Arroyo-Cañada\*\*,  
Jaime Gil-Lafuente\*\*\*

\* Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Manuela  
Taboada 70-9, Real Valladolid, Morelia, México

\*\*Facultad de Economía y Empresa, Universitat de Barcelona. Avenida  
Diagonal 690 (08034), Barcelona, España

\*\*\* Facultad de Economía y Empresa, Universitat de Barcelona.  
Avenida Diagonal 690 (08034), Barcelona, España  
madrigal.moreno@gmail.com\*; fjarroyo@ub.edu \*\*; j.gil@ub.edu.\*\*\*

Received April 24<sup>th</sup> 2017, accepted May 31<sup>st</sup> 2017

---

**Abstract**

Barcelona becomes a world reference when talking about a smart city. This paper determines the online reputation Barcelona has as a smart city from a content analysis of Barcelona in different online spaces. The aim of this work is to establish the online reputation of a smart city under the lens of the fuzzy logic, considering the Barcelona's experience as a smart city. This research starts with a review of the literature related to the concept of a smart city to establish the dimensions that configure a smart city, after this a content analysis of the principal online references is performed based on a possibility index. Subsequently, from the perspective of fuzzy logic, the content is analyzed, which allows knowing the most important aspects, positive and negative, related to Barcelona as a smart city. It is confirmed that Barcelona has a favorable online reputation as a smart city and, consequently, represents an opportunity for business, tourism, public policies and marketing investors.

**Keywords:** Barcelona, smart city, online reputation, perception.

---

## 1. INTRODUCCIÓN

La smart city se ha constituido en el modelo de ciudad del siglo 21. Incluso en Europa se ha convertido en una piedra angular de la Estrategia Europa 2020 que persigue un crecimiento económico inteligente, sostenible e inclusivo. Barcelona no es la excepción. Si bien los rankings mundiales en relación a las smart city establecen que Barcelona ha descendido algunos peldaños luego de posicionarse en el 2008 como una de las principales a nivel mundial, la reputación on line que se tiene de la ciudad supera los índices de smart city más importantes. El surgimiento de Internet y la inclusión digital que está presente en la agenda de los gobiernos ha generado que los usuarios recurran a sus pares para observar la percepción en este caso de las ciudades inteligentes.

A partir de la recaudación de las primeras 361 fuentes on line arrojadas por el metabuscador Google es que se conforma el corpus de análisis del presente estudio. El objetivo de este estudio es presentar la reputación on line de la marca ciudad Barcelona como smart city, analizando las dimensiones que conforman el constructo: economía, habitantes, forma de vida, movilidad y medio ambiente. El análisis de contenido se realiza adaptando el método para analizar la reputación on line propuesta por Arroyo-Cañada & Gil-Lafuente (2012).

Uno de los principales pilares de las smart city es la información (Marine-Roig & Anton Clavé, 2015) de ahí que el presente estudio conduzca a la generación de información pertinente para todos aquellos relacionados con las smart city. Además, las investigaciones en relación a las smart city requieren estudios multidisciplinarios por la complejidad del concepto mismo y este estudio contribuye a ello. Antes de establecer un modelo rector de smart city se debe observar qué ya existe y cómo puede mejorarse. En este caso, la presente investigación permite conocer la percepción on line con que cuenta ya Barcelona lo que permite contrastar la información con los índices representativos en relación a las smart city.

La presente investigación se centra en la imagen de Barcelona como smart city, a través del análisis de contenido de la información recabada en Internet en relación a las dimensiones que conforman el constructo smart city con el objetivo de determinar su reputación on line. La determinación de la reputación de una marca ciudad como smart city es vital para el desarrollo de estrategias de marketing por parte de los agentes implicados, tales como inversionistas, ayuntamientos, universidades, empresas de servicios e instituciones.

Una vez presentada la percepción on line de Barcelona como smart city se contrasta con la información presentada en los índices de smart city más representativos como lo son el *Global Power City Index*, el *Índice IESE Cities in Motion*, y el *City Prosperity Initiative*. Los índices proporcionan los datos duros respecto a Barcelona mostrando sus fortalezas, debilidades y retos. Por otra parte, el análisis de percepción es pertinente ya que hoy en día, Internet se ha convertido en la principal fuente de información cuando se busca destinos de viaje o de estudios, por lo que la importancia de mantener una buena reputación a través de los diferentes canales en Internet es importante (Arroyo-Cañada & Gil-Lafuente, 2012).

Para poder iniciar el análisis de percepción on line, se presenta en primera instancia la conceptualización del constructo smart city a partir de diferentes artículos académicos. Se presentan, además, los índices de smart cities y la posición que ocupa Barcelona en ellos. Posteriormente se da paso al análisis de contenido de la percepción on line de Barcelona como smart city y se detalla la metodología propuesta, paso a paso, para obtener el diagrama perceptual. Seguidamente se muestran los resultados obtenidos en el estudio de la reputación online de Barcelona y; finalmente, se exponen las principales conclusiones y futuras líneas de investigación.

## **2. LAS SMART CITIES**

Las smart city representan un modelo conceptual de desarrollo urbano basado en la utilización del capital humano, colectivo y tecnológico para el mejoramiento del desarrollo y la prosperidad en las ciudades (Angelidou, 2014); una ciudad que conecta la infraestructura física, las TIC, la infraestructura social y la infraestructura empresarial para aprovechar la inteligencia colectiva de la ciudad (Mohanty, Choppali, & Kougianos, 2016). Sin embargo, no existe una conceptualización única y dado que el constructo *smart city* se encuentra aún en etapa embrionaria (Albino, Berardi, & Dangelico, 2015) (Anthopoulos, Janssen, & Weerakkody, 2016) (Asensio, Blanco, Blasco, Marco, & Casas, 2015) (Mohanty et al., 2016) (Mohd Adnan, Hamzah, Md. Dali, Daud, & Alias, 2016) lo cierto es que se hace referencia a inteligentes ecosistemas digitales que optimizan los espacios urbanos; es decir, repensar la vida urbana en el siglo 21 (Hug March, 2016).

A pesar de tener un fuerte componente tecnológico, el concepto smart city dista mucho de la simple aplicación de las TIC en las ciudades. El concepto se refiere más al impacto benéfico que por sí mismo brinda en seis dimensiones de la vida urbana: gente, gobernanza, economía,

movilidad, entorno, y calidad de vida (Albino et al., 2015), (Marine-Roig & Anton Clavé, 2015), (Olmedo Moreno & López Delgado, 2015) (Mohd Adnan et al., 2016), (Georgescu & Popescu, 2016). Sin embargo, debido a las múltiples aproximaciones al constructo smart city no existe una forma estandarizada para referirse a las dimensiones de la ciudad y hay, en consecuencia, diferentes conceptos y modelos para entender la conceptualización de las ciudades inteligentes. Las dimensiones que más se utilizan al indagar respecto a las smart city son los seis señalados previamente, sin embargo ante una revisión de la literatura disponible Anthopoulos et al (2016) establecen las siguientes 8 dimensiones: arquitectura, gobernanza, planificación y gestión, datos y conocimiento, energía, salud, personas y medio ambiente.

Existe una tendencia en creer que la innovadora instrumentación tecnológica transforma automáticamente una ciudad en una *inteligente* (Angelidou, 2014). No es que simplemente al implementar las TIC ésta se haga inteligente, pero sí puede contribuir al mejorar la infraestructura y los servicios de la ciudad, y las ciudades pueden ser más inteligentes al implementar las TIC en los servicios municipales creando así nuevas oportunidades de negocio y áreas de investigación. En consecuencia, se atrae empresarios, compañías y centros de investigación (Bakici, Almirall, & Wareham, 2013).

Aunque, al revisar la literatura en relación a la smart city existe también quienes muestran una postura más incrédula. Incluso hay detractores que consideran la smart city un *imaginario tecno-utópico* (March, 2016:1). Lo cierto es que el concepto smart city ha captado la atención de legisladores locales, nacionales e internacionales, incluso de instituciones como las Naciones Unidas y el Banco Mundial, ya que se considera un concepto clave que atenderá las crisis urbanas (políticas y económicas) del siglo 21.

Independientemente de que su definición y estandarización conceptual sea aún un reto por establecer, el objetivo de la smart city es más claro: desarrollar una nueva comprensión de los problemas urbanos (Del Chiappa & Baggio, 2015) y así mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, incrementando la competitividad y la innovación para una nueva economía (basada en el conocimiento), teniendo en cuenta la escasez de recursos (Grimaldi & Fernandez, 2015).

La smart city es la estrategia natural para mitigar los problemas emergentes ante la rápida urbanización de las ciudades y su crecimiento poblacional respuesta al escenario actual que viven las ciudades (Mohanty et al., 2016). Las ciudades requieren formas de

afrontar los retos de la sociedad contemporáneos: alta concentración poblacional, gran consumo de energía, empleo, problemas de transportación, gran consumo de bienes y alta generación de desechos, entre otros (Albino et al., 2015).

En conclusión, una smart city es aquel asentamiento urbano que hace un esfuerzo consciente para capitalizar el potencial de las TIC de una manera estratégica, buscando lograr prosperidad, efectividad y competitividad en múltiples niveles socioeconómicos (Angelidou, 2014). La smart city es, por tanto, el lugar idóneo para la innovación y la implantación de negocios e ideas, dando lugar al crecimiento económico y el desarrollo social (Olmedo Moreno & López Delgado, 2015).

Para caracterizar adecuadamente una smart city se dirá que son entornos seguros, eficientes centros urbanos del futuro con infraestructura avanzada como sensores, dispositivos electrónicos y redes que estimulan el crecimiento económico y la calidad de vida (Bakici et al., 2013). Además, las smart city necesitan ser rentables, y capaces de retener y atraer talento, la capacidad de desarrollo, la cultura, el conocimiento, la calidad, la economía, etc. (Olmedo Moreno & López Delgado, 2015) a partir de la creatividad, el conocimiento y la innovación (Bakici et al., 2013).

### **2.1 Estrategias de desarrollo de la smart city**

Angelidou (2014) presenta cuatro estrategias para desarrollo de la smart city: estrategia nacional versus la estrategia local, estrategia de infraestructura dura y suave, estrategias de desarrollo para ciudades nuevas o ya existentes, y por área de referencia.

La estrategia nacional versus la estrategia local hace referencia a el nivel de implementación de lo smart o inteligente. Si la estrategia será parte de una estrategia nacional o si se aplicara a una ciudad en específico y posteriormente adapte su estrategia particular a las políticas y la agenda gubernamental a nivel nacional. La estrategia de infraestructura dura y suave es muy simple: la infraestructura dura se refiere a los aspectos duros de la infraestructura como el transporte, el agua, los desechos y la energía, y a la infraestructura blanda compuesta por el capital humano, el conocimiento, la inclusión, la participación, la innovación social, la equidad social, etc., es decir, aquellos aspectos relacionados intrínsecamente con las personas.

La estrategia de desarrollo para ciudades nuevas o ya existentes es únicamente para determinar si se implemetará la estrategia de smart city a una ciudad (que es la mayoría de los casos) ya con su particular

problemática o se creará de cero una ciudad que de origen conlleve la esencia de la smart city. Finalmente, la estrategia por área de referencia se concentra en desarrollar un plan para un sector en particular o un área geográfica de la ciudad.

### **3. BARCELONA COMO SMART CITY**

Barcelona ya ha adoptado el concepto de smart city (H. March & Ribera-Fumaz, 2014). Barcelona es considerada un ejemplo de éxito en Europa en cuanto a desarrollo urbano se refiere. Barcelona utiliza el conocimiento como motor de crecimiento económico para mantener la producción y la generación de talento. El modelo smart city en Barcelona es utilizar las TIC para transformar los procesos empresariales de la administración pública, tanto interna como externamente, para que sean más accesibles, eficientes, eficaces y transparentes (Bakici et al., 2013).

El caso de Barcelona es de una estrategia basada en la infraestructura suave de la ciudad y que ha sido bautizada como que Barcelona es una *ciudad de gente*. La ciudad utiliza el conocimiento como motor del crecimiento económico, proyectando y apoyando la producción y la generación de talento local. El compromiso del sector privado y los ciudadanos y el desarrollo de ecosistemas innovadores han sido la preocupación principal en la estrategia de la ciudad (Angelidou, 2014). En este contexto, la ciudad creó un clima favorable para el florecimiento de las Alianzas Privadas-Públicas (APPs), a saber, proporcionando el marco legal necesario y el espacio para que estas asociaciones se asentaran. Por lo tanto, la colaboración es clave para la iniciativa de ciudad inteligente en Barcelona, y la ciudad se encarga de facilitarla entre las partes interesadas (empresas, instituciones académicas, autoridades gubernamentales y los residentes), al tiempo que permite a los socios operar lo más independientemente posible asegurando que alcancen sus objetivos como empresa de ciudad inteligente.

Barcelona ha combinado adecuadamente el aspecto tecnológico con varios aspectos humanos lo que le ha permitido tener éxito en su conformación de smart city (Mora & Bolici, 2015) De acuerdo a Bakici et al (2013) el modelo de smart city de Barcelona consiste en la integración de cuatro aspectos: gobernanza inteligente, economía inteligente, vida inteligente y gente inteligente. Destaca también de la revisión de la literatura el reconocimiento de Barcelona como una de las ciudades más turísticas en los últimos 25 años, además de ser una

de las marcas ciudad más importantes del mundo (Marine-Roig & Anton Clavé, 2015).

En relación a las *Estrategias de desarrollo de las smart city* (Angelidou, 2014) Barcelona ha desarrollado estrategias inteligentemente equilibradas y socialmente conscientes, ya que la estrategia no puede ser de un solo tipo. Los espacios digitales y las herramientas Web 2.0 facilitan enormemente esta valiosa interacción con las partes interesadas, dado que proporcionan un espacio colectivo y codificado en el que puede tener lugar la interacción y la colaboración a gran escala. Lo mejor ha sido combinar los cambios digitales con los objetivos físicos e institucionales, logrando economías de alcance a través de proyectos integrados (Angelidou, 2014)(Mora & Bolici, 2015).

En el caso de Barcelona existe una tendencia emergente a abordar las ciudades inteligentes y el desarrollo urbano a través de proyectos integrados a pequeña escala. Estos proyectos crean ecosistemas de innovación a escala urbana que están grabados en el espacio físico de la ciudad e impactan positivamente en su entorno. Además son más amigables con los ciudadanos lo que incide favorablemente en su apropiación. Sin embargo, todo proyecto de smart city debe formar parte de un proyecto estratégico mayor que permita generar la sinergia entre los diferentes proyectos (Angelidou, 2014).

### **3.1 Barcelona es los índices de smart city**

Los dinámicos procesos de urbanización actuales han llevado a distintas instituciones a evaluar a las ciudades en relación a su desarrollo en diferentes dimensiones y su configuración como smart cities. Existen diferentes índices que someten a un proceso de revisión estratégica a las ciudades para observar los retos y desafíos particulares que tienen. Dichos índices permiten realizar una comparación entre la percepción on line e indicadores internacionales cuyo rigor estadístico y relevancia conceptual permitan observar semejanzas y diferencias.

Los tres índices a los que se recurrió fueron el índice *Global Power City 2016*, el índice *IESE Cities in Motion 2016* y el *City Prosperity Index 2015* por ser considerados lo más representativos de acuerdo a la revisión de la literatura. Además, por ser los índices más recientes brindarán información más actualizada.

El índice Global Power City (GPCI, 2016) posiciona a Barcelona como la ciudad más inteligente de España, ubicándola en la posición 20 a nivel mundial seis peldaños arriba de Madrid. Este índice contempla 6 dimensiones: economía, investigación y desarrollo, interacción cultural,

forma de vida, medio ambiente y movilidad y transporte. Barcelona destaca ocupando la posición 4 en la categoría *forma de vida* y el reto principal lo encuentra en la dimensión *economía* donde ocupa la posición 36 del índice.

De acuerdo al índice IESE Cities in Motion (IESE Business School, 2016) Barcelona se encuentra en la posición 33 de las ciudades inteligentes a nivel mundial, solo una posición arriba de Madrid que se encuentra en la posición 34. Este ranking contempla 10 dimensiones: economía, habitantes, medio ambiente, cohesión social, planificación urbana, gobernanza y participación ciudadana, gestión pública, tecnología, movilidad y transporte, y proyección internacional. En el caso particular de Barcelona destaca en las categorías *proyección internacional* y *movilidad y transporte* donde ocupa la posición 6 y 10 respectivamente. Las dimensiones donde presenta un reto importante son respecto a *cohesión social* y *economía* ocupando las posiciones 97 y 79 respectivamente. El índice destaca a Barcelona como una de las ciudades que ha mantenido una consolidación en el índice, ya que en 2013 ocupaba la posición 38 y en el 2014 en la 34 lo que habla de una evolución favorable al ocupar ya para el 2015 la posición 33.

El índice desarrollado por la Organización de las Naciones Unidas *City Prosperity Index* (CPI, 2015) ubica a Barcelona en la posición 27 y a Madrid en la posición 22. Los factores que contempla en el índice son: productividad, infraestructura, calidad de vida, equidad e inclusión social, medio ambiente sostenible, y gobernanza y legislación. En este índice Barcelona destaca únicamente en la dimensión medio ambiente sostenible (posición 10).

### **3.2 Desafíos de Barcelona como smart city**

A partir de la revisión de la literatura se puede establecer que existen grandes oportunidades para Barcelona como smart city. Barcelona está en condiciones de consolidar el concepto smart city y explorar posibilidades de desarrollo ante conceptos emergentes como la *smart human city* (Olmedo Moreno & López Delgado, 2015) o *smart destinations* (Marine-Roig & Anton Clavé, 2015), (Xiang, Tussyadiah, & Buhalis, 2015), o la felicidad y los ciudadanos de las smart city (Beltrán, Maciel, Gómez, Larios, & González, 2016)

Respecto a los retos, Barcelona debe ser capaz de mantener y mejorar la participación directa de los ciudadanos en la co-creación de productos o servicios. Además, son muchos los pendientes para establecer la infraestructura exacta para las necesidades particulares de la ciudad. Siempre uno de los grandes retos de toda ciudad es que

no haya desperdicio de recursos ni infraestructura que no cubra las necesidades de la ciudad.

Otros retos recurrentes en la configuración de smart cities, y Barcelona no es la excepción, son el capital humano calificado, el nivel de emprendimiento local, la financiación del capital de riesgo, el número de empresas grandes interesadas en participar en procesos de innovación y la inclusión digital (Bakici et al., 2013).

Uno de los retos que ha enfrentado Barcelona en su etapa de conformación y consolidación de smart city ha sido el cómo combinar el crecimiento urbano con el desarrollo sustentable y proveer una efectiva gobernanza en caso de recortes presupuestales. Las smart city deben colaborar conjuntamente con organizaciones privadas, públicas y académicas en la conformación del modelo de ciudad inteligente, a partir de tres pilares fundamentales: infraestructura, capital humano e información (Bakici et al., 2013).

Por otra parte, un reto de toda smart city es poder responder a los diferentes públicos que han colaborado y participado en su conformación: la administración pública, las empresas, los ciudadanos y terceros que quieren obtener beneficios de la información que emerge de la smart city (Gea, Paradells, Lamarca, & Roldan, 2013).

Otro reto que enfrenta Barcelona es la existente brecha entre los programas de estudio de las universidades y los profesionales que requiere como smart city. Se requiere implementar en los estudiantes universitarios una visión holística de los servicios de la ciudad con sus diferentes estructuras y que las universidades preparen a sus graduados en para la implementación de servicios innovadores en las smart cities (Grimaldi & Fernandez, 2015).

#### **4. METODOLOGÍA Y ANÁLISIS DE DATOS**

Esta es una investigación descriptiva, cualitativa, transaccional. Está dividida en dos fases: la primera que consta de la revisión de la literatura y de los principales índices en relación al constructo smart city; y la segunda en la que se realiza un análisis de contenido a partir de las principales fuentes de información arrojadas por el motor de búsqueda Google.

La revisión de la literatura se centra en el término smart city y la posición que ocupa Barcelona como smart city de acuerdo a los principales índices. Para el análisis de contenido se presenta un método de análisis de datos on line, en primera instancia a partir de un

trabajo netnográfico en que se identifica y observa contenidos on line para determinar la reputación on line a partir de la percepción de los usuarios de internet respecto a Barcelona como smart city. Se toman en cuenta cinco dimensiones que conforman el constructo smart city: economía, habitantes, forma de vida, movilidad y medio ambiente. Posteriormente se realiza el contenido cualitativo (categorización). La información se recabó a partir de las palabras clave Barcelona y smart city en el metabuscador Google (de acuerdo a la optimización en motores de búsqueda, durante el 2016). La metodología propuesta permite observar la percepción de Barcelona respecto a cinco dimensiones principales.

El desarrollo del análisis de la reputación on line permitirá responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los aspectos asociados a Barcelona como smart city? El análisis de la reputación on line consiste en escuchar que se dice sobre la marca y las diferentes formas identificativas en Internet. Existe gran cantidad de información acerca de la marca Barcelona en Internet que puede estar repartida a través de páginas web institucionales, páginas de noticias, blogs, foros, redes sociales, etc., ya sea de forma textual, gráfica o audiovisual. Por lo que el trabajo que se realizó en primer lugar fue identificar todas esas fuentes de información que están hablando sobre Barcelona y posteriormente desarrollar un análisis del contenido (Tabla1).

1	Extracción del contenido sobre Barcelona
2	Preparación de la información
3	Descripción del contenido
4	Elaboración de los diccionarios
5	Recodificación de los contenidos
6	Diagrama perceptual de Barcelona

Tabla 1. Proceso para determinar la reputación on line

El primer paso consistió en definir la marca Barcelona y seleccionar el conjunto de sinónimos relacionados con la marca. Después se desarrolla el listado de marcas competidoras así como sinónimos a analizar. Posteriormente se establece la fuente, la categoría a analizar y las subcategorías que las conforman.

En el paso de la preparación de la información se divide el contenido en función de los comentarios o temas existentes e introducirlos como si

fueran contenidos diferentes, claro está identificando la dirección de la página web o URL en la base de datos.

En la descripción de contenido se define la estructura mediante el uso de campos. En este caso los campos utilizados fueron: URL de la fuente, tipo de fuente, categoría analizada, subcategoría analizada, contenido, descripción del contenido mediante palabras clave, y valoración en escala de 0-10 de cada uno de los contenidos, donde 0 significa muy negativo y 10 significa muy positivo. Se trata de una valoración subjetiva por parte de expertos en el análisis de contenido en relación al constructo smart city.

Posteriormente se llevó a cabo la elaboración de diccionarios a partir de la agrupación de diferentes palabras clave que hagan referencia a un mismo concepto. El criterio principal para su agrupación fue que compartieran el mismo lema, o bien, fuesen sinónimos. Posteriormente, se agruparon las diferentes categorías utilizadas para la descripción de los contenidos en categorías generales.

Para la recodificación de los contenidos en primer instancia se hizo una recodificación de las palabras clave haciendo uso de los conceptos del diccionario. Después, se realizó una recodificación de las categorías haciendo uso del diccionario de categorías generales. De esta forma se obtuvo una descripción de los comentarios más homogénea y comparable (tabla 2).

<b>Categoría</b>	<b>Conceptos vinculados</b>
Economía	Emprendedor, empresa espíritu innovador, internacional, mercado laboral, productividad y transformación.
Forma de vida	Calidad vivienda, cohesión social, condiciones de salud, educación, facilidades culturales, seguridad y turismo.
Medio ambiente	Condiciones naturales favorables, contaminación, gestión sostenible y protección ambiental.
Movilidad	Accesibilidad internacional, accesibilidad local, creatividad, infraestructura TIC, servicios sociales, sistema de transporte innovador, sistema de transporte seguro y sistema de transporte sostenible.
Habitantes	Apertura mental, aprendizaje continuo, cosmopolita, creatividad, flexibilidad, nivel de cualificación, participación en la toma de decisiones, participación en la vida pública, pluralidad étnica, y pluralidad social.

Tabla 2. Conceptos vinculados a cada categoría

Para el desarrollo del diagrama perceptual, y con el objetivo de representar gráficamente los resultados, se debe realizar un análisis previo de los contenidos siguiendo el esquema de la Tabla 3.

1	Valorar la importancia de las categorías
2	Determinar el sentimiento medio de las categorías y la marca
3	Determinar los porcentajes de comentarios positivos y negativos
4	Representar la marca
5	Representar las categorías
6	Representar el sentimiento de la marca en las categorías
7	Descripción del diagrama perceptual on line

Tabla 3. Etapas para el desarrollo del diagrama perceptual on line de una marca

La etapa valorar la importancia de las categorías consiste en obtener el índice de importancia  $I_{c_{ij}}$  como porcentaje de los comentarios de esa categoría respecto al total de comentarios.

$$I_{c_{ij}} = \frac{C_{ij}}{C_j} \times 100$$

dónde:  $C_{ij}$ : el número de comentarios de la categoría  $i$  para marca  $j$ .

$C_j$ : el número de comentarios totales de la marca  $j$ .

Ahora, en determinar el sentimiento medio de las categorías y de una marca se tiene en cuenta la media de las valoraciones de los  $n$  contenidos asignados a esa categoría. Se puede representar como  $V_{ij}$  y se obtiene de la siguiente forma:

$$V_{ij} = \frac{\sum k_{ij}}{C_{ij}}$$

dónde:  $K_{ij}$  es la variación de cada uno de los  $n$  comentarios dentro de la categoría  $i$  para la marca  $j$ . Adicionalmente se calcula la valoración media de la marca  $b_j$  que se representa como  $\mu_j$  y se obtiene de la siguiente forma:

$$\mu_j = \frac{\sum k_{ij}}{b_j}$$

dónde:  $b_j$  es el total de comentarios realizados para la marca  $j$ .

Existe un riesgo al utilizar la media que hay que considerar: si existen comentarios muy positivos y muy negativos, al mismo tiempo, se obtiene como resultado un sentimiento neutro global engañoso. Puede tratarse de dos segmentos o grupos que lancen comentarios a favor y en contra. Por ello, hay que representar también el porcentaje de sentimientos positivos y negativos. Adicionalmente se podría realizar el análisis diferenciando entre diferentes segmentos de población.

Para determinar el porcentaje de comentarios negativos y positivos respecto al total de la categoría se utilizarán las siguientes fórmulas:

$$C_{ij} = \frac{n_{ij}}{C_{ij}} \times 100 \qquad C_{ij} = \frac{P_{ij}}{C_{ij}} \times 100$$

dónde:  $n_{ij}$ : es el número de comentarios negativos (valor < 5) dentro de la categoría i y la marca j.

$P_{ij}$ : es el número de comentarios positivos (valor ≥ 5) dentro de la categoría i y la marca j.

En la etapa de representar la marca habitualmente se representa la marca en la parte izquierda del diagrama y a la derecha se sitúan las categorías. Si en el análisis han intervenido un número de categorías elevado, la marca puede ocupar la posición central.

Para representar las categorías en primer lugar se diseña una hoja de cálculo en la que aparezcan representadas las columnas tal como se presentan en la tabla 4.

Categorías	$C_{ij}$	$I_{C_{ij}}$	$n_{ij}$	$C_{ij}^-$	$P_{ij}$	$C_{ij}^+$	$V_{ij}$
C <sub>1</sub>							
C <sub>2</sub>							
C <sub>3</sub>							

Tabla 4. Representación de las categorías

La tabla 5 presenta los resultados para el análisis de la reputación on line de Barcelona como smart city.

<b>Categorías</b>	<b>C<sub>ij</sub></b>	<b>Ic<sub>ij</sub></b>	<b>n<sub>ij</sub></b>	<b>c<sub>ij</sub><sup>-</sup></b>	<b>P<sub>ij</sub></b>	<b>c<sub>ij</sub><sup>+</sup></b>	<b>v<sub>ij</sub></b>
Economía	69	19.11%	3	4.35%	66	95.65%	7.3
Forma de vida	66	18.28%	15	22.73%	51	77.27%	6.5
Medio ambiente	39	10.80%	2	5.13%	37	94.87%	7.4
Movilidad	61	16.90%	0	0%	61	100%	7.0
Habitantes	126	34.90%	9	7.14%	117	92.86%	7.0
	361	100%	29	7.87%	332	92.13%	5.87

Tabla 5. Número de comentarios y valoraciones medias de las categorías

La representación de las categorías se realizó mediante círculos proporcionales a la importancia de la categoría recogido por Ic<sub>ij</sub>. Se situaron cinco círculos, uno por cada categoría analizada.

La representación del sentimiento de la marca en las categorías se realizó una vez que se situaron en el diagrama los círculos de manera proporcional mediante una línea vertical que separa el porcentaje de comentarios negativos y positivos, de tal forma que a la izquierda de la línea está representado el porcentaje negativo y a la derecha el porcentaje positivo, tal como describe la Figura 1.

Finalmente, como última etapa del proceso se realizó la descripción del diagrama. Una vez representada la marca y las categorías se describió cada uno de los círculos teniendo en cuenta las siguientes pautas, tal y como indica la Figura 1:

- a) En la parte superior del círculo se identifica la categoría.
- b) En la parte inferior del círculo se pone, en la primera fila, el número de comentarios en valor absoluto, en la segunda fila, el valor porcentual respecto al total de comentarios de la marca, y en la tercera fila se pone el sentimiento medio.
- c) A la izquierda del círculo se pone los comentarios negativos y a la derecha los comentarios positivos, de forma que, en la primera fila se sitúa el valor absoluto, y en la segunda el porcentaje respecto al total de la categoría.

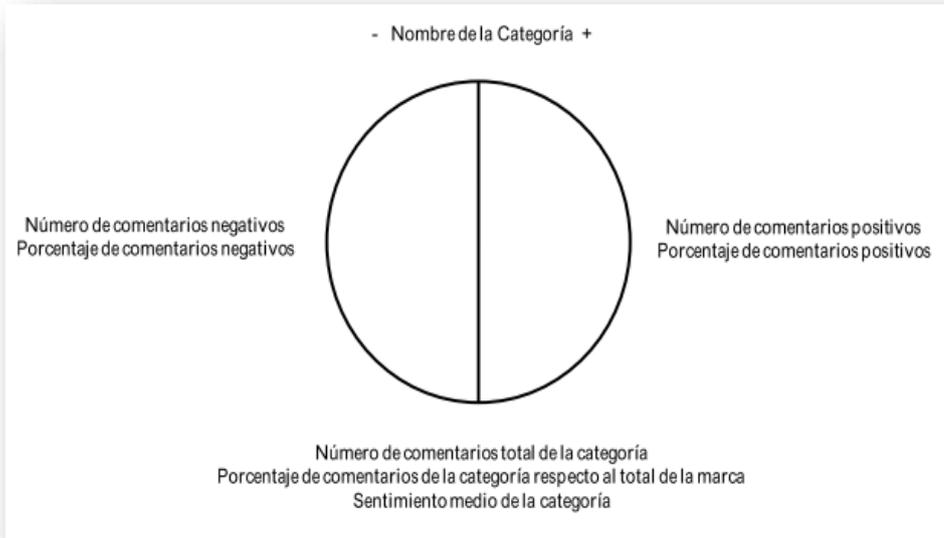


Figura 1. Descripción de los elementos en el diagrama perceptual

La representación en círculos destaca al ser muy visual a ojos del analista, de manera que un simple vistazo le ofrece la situación de la reputación de la marca. Los círculos estarán proporcionalmente representados en función de los comentarios. De esta forma, si una categoría ha recibido 100 comentarios su círculo será el doble que si hubiera recibido 50. Así es fácilmente entendible qué categoría destaca. Este mismo resultado puede obtenerse segmentando previamente por canales o tipologías de fuentes de contenido: Facebook, Twitter, blogs, foros, etc. En consecuencia se realizarán tantos diagramas como canales analizados y pueden representarse todos juntos para obtener una comparativa visual. Los diagramas permiten analizar la importancia de cada categoría en cada uno de estos canales, y el sentimiento, positivo o negativo, hacia la misma. Estos resultados, segmentados, permiten desarrollar estrategias de marketing adaptadas a las necesidades de cada canal.

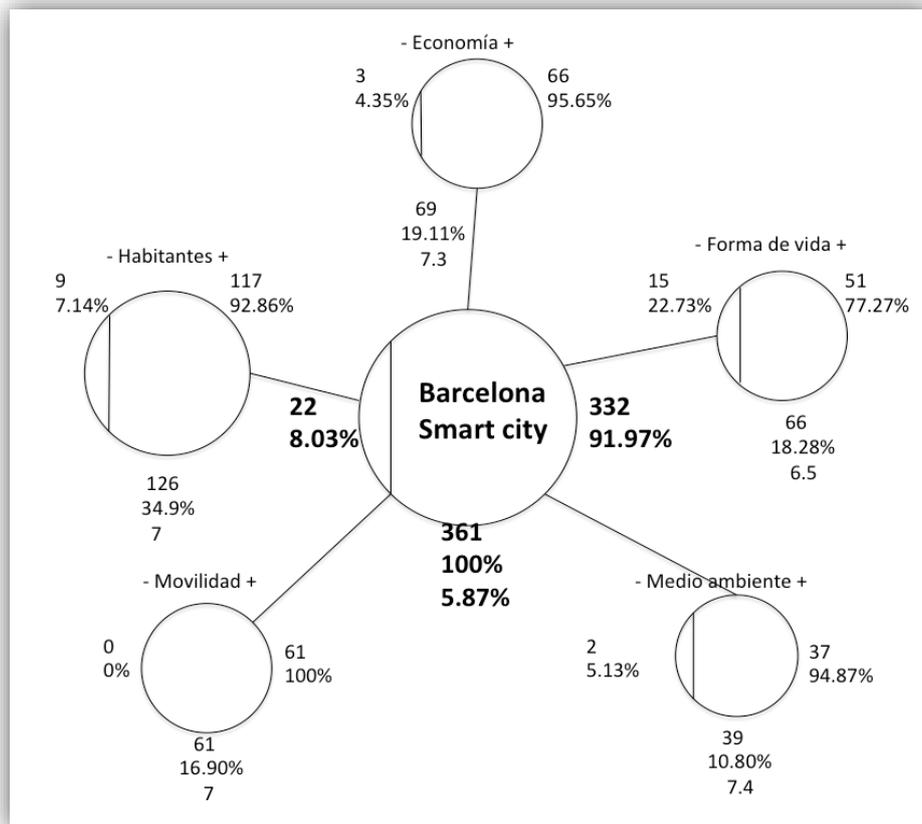


Figura 2. Diagrama perceptual de Barcelona como smart city

## 5. RESULTADOS DE LA PERCEPCIÓN ON LINE DE BARCELONA COMO SMART CITY

El diagrama perceptual de Barcelona como smart city permite fácilmente tener una imagen global de la gran aceptación con que cuenta Barcelona on line. No hay una categoría en la que la ciudad tenga una percepción negativa. De hecho, en cuatro de las cinco categorías tiene una percepción favorable. Destaca el caso de la categoría *movilidad* en la que el 100% de los comentarios fueron favorables; y en la categoría *medio ambiente* donde presenta mejor reputación.

En relación a la categoría *economía* solo existen tres menciones negativas de Barcelona. Estas se encuentran en las subcategorías internacional y productividad. En el resto de las subcategorías (emprendedor, empresa espíritu innovador, mercado laboral y transformación) Barcelona tiene una percepción favorable.

Respecto a la categoría *forma de vida* destaca en las subcategorías condiciones de salud, vivienda y seguridad. Las categorías en las que se encuentra peor percibida Barcelona son facilidades culturales y turismo ya que son en estas subcategorías donde la percepción on line es la más baja. Sin embargo, a pesar de ser la categoría con la peor percepción, la reputación general es buena.

En la categoría *medio ambiente* solo se presentaron dos casos de percepción negativa de la ciudad (uno referente a la subcategoría condiciones naturales y otra respecto a la subcategoría contaminación). Ello conlleva a la gran percepción que en esta categoría tiene Barcelona con una reputación favorable.

De las cinco categorías, *movilidad* es la única que tiene un destacado 100% de comentarios positivos. Cabe destacar que la subcategoría que mejor se posiciona es la de infraestructuras TIC, pues además de ser una de las más frecuentes es también una de las mejores percibidas.

La categoría *habitantes* fue la categoría con mayor número de referencias (126 menciones) y las subcategorías que más contribuyeron al alto nivel de aceptación en la reputación on line son creatividad, flexibilidad y nivel de cualificación.

Respecto a la posición que ocupa Barcelona es los índices de smart city destaca que en relación al índice Global City Power 2016 Barcelona se posiciona como una ciudad cuya categoría *forma de vida* es la mejor posicionada. El índice IESE Cities in Motion (IESE Business School, 2016) destaca la movilidad de Barcelona al igual que la percepción on line y establece que el reto de Barcelona está en *cohesión social* y mientras que la percepción coincide con el reto principal en la categoría *forma de vida*. Además, Barcelona sobresale en el índice como una de las ciudades con mayor proyección internacional. El índice desarrollado por la Organización de las Naciones Unidas *City Prosperity Index* (CPI, 2015) destaca el caso de Barcelona únicamente respecto a la categoría *medio ambiente* y en relación a la percepción en línea Barcelona obtiene una aprobación ya que el 94.87% de los comentarios son favorables y destaca como una ciudad preocupada por el medio ambiente obteniendo una ponderación general superior al de las demás categorías (7.4).

## 6. CONCLUSIONES

La smart city se ha convertido en el estado deseable de las ciudades contemporáneas. La problemática a la que se enfrenta cada una le exige desarrollar un plan estratégico para incidir favorablemente en minimizar la problemática particular y poder potencializar aquellas áreas en las que una u otra forma destaque.

Por otra parte, la e-reputación o la reputación on line ha adquirido suma importancia desde la gran apropiación que han tenido Internet y los social media como fuentes de información. Barcelona se ha convertido en un referente internacional en relación al concepto smart city y se ha podido confirmar que la reputación on line que tiene Barcelona como smart city es buena, con una aprobación considerable en todas las categorías analizadas. Si bien en la categoría *forma de vida* hay algunas referencias que impactan negativamente, la reputación on line es favorable en 6.5. La reputación on line de Barcelona en cuanto a *movilidad* y preocupación por el *medio ambiente* coincide con la información presentada en los índices internacionales de smart city.

Las categorías *habitantes* y *economía* tienen una mayor presencia en Internet y, en ambas, se percibe a Barcelona positivamente. Además, se ha podido comprobar que ya existe en la literatura un marcado interés por observar qué es lo que está haciendo Barcelona ante la adopción del modelo de smart city. Barcelona se ha convertido en un referente por la percepción favorable con que cuenta.

Se confirma que Barcelona tiene una reputación on line que puede ser aprovechada para concretar proyectos en torno al desarrollo como smart city por parte de empresarios, inversores, agentes turísticos, políticos, publicistas, mercadólogos, etc. Existen diferentes factores que establecen cómo se estructura y conforma una smart city; sin embargo, en el presente estudio se han dejado de lado los aspectos administrativos, la brecha digital, la privacidad o aspectos políticos y morales, pues se ha centrado en cómo se sitúa Barcelona como smart city ante la percepción de los internautas de tal forma que esta información pueda orientar el trabajo de inversores de negocios, turismo, políticas públicas y marketing, pues se ha confirmado que la reputación on line con que cuenta Barcelona es favorable.

La información que brindan los índices internacionales muestra a detalle algunos puntos débiles de Barcelona como smart city, tal es el caso del índice Global Power City 2016, que presenta en la categoría *economía* retos importantes. Sin embargo, la percepción on line es favorable lo que exige una reflexión ante estos contrapuntos. Existe

una percepción favorable on line, pero existen retos importantes en los que se debe trabajar.

Futuras líneas de investigación a partir de este estudio es contrastar de manera detallada la percepción on line de Barcelona con los indicadores del ayuntamiento de la ciudad para establecer la distancia entre percepción y realidad. Recuérdese que toda la información recabada fue a través de un motor de búsqueda, lo que arroja lo más comentado, visto o visitado, aunque no la totalidad de comentarios en la red. Por otra parte, se podría llevar esta investigación a un escenario comparativo longitudinal, de tal forma que se pueda ver la evolución de la e-reputación de la ciudad. Incluso una investigación en torno a la percepción del turista de Barcelona en relación a la percepción del barcelonés brindaría información pertinente para la construcción de políticas públicas orientadas al ciudadano residente, y por otro lado, las estrategias de marketing orientado al turista, empresas o inversores.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015). Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22(1), 3–21. <http://doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>

Angelidou, M. (2014). Smart city policies: A spatial approach. *Cities*, 41, S3–S11. <http://doi.org/10.1016/j.cities.2014.06.007>

Anthopoulos, L., Janssen, M., & Weerakkody, V. (2016). A Unified Smart City Model (USCM) for Smart City Conceptualization and Benchmarking. *International Journal of Electronic Government Research*, 12(2), 77–93. <http://doi.org/10.4018/IJEGR.2016040105>

Arroyo-Cañada, F.-J., & Gil-Lafuente, J. (2012). Un método para analizar la reputación on line de la marca basado en un índice de verosimilitud. *Revista Electrónica de Comunicaciones Y Trabajos de ASEPUMA*, 14, 69–82.

Asensio, Á., Blanco, T., Blasco, R., Marco, Á., & Casas, R. (2015). Managing emergency situations in the smart city: The smart signal. *Sensors*, 15(6), 14370–14396. <http://doi.org/10.3390/s150614370>

Bakici, T., Almirall, E., & Wareham, J. (2013). A Smart City Initiative: The Case of Barcelona. *Journal of the Knowledge Economy*, 4(2), 135–148. <http://doi.org/10.1007/s13132-012-0084-9>

- Beltrán, R., Maciel, R., Gómez, L., Larios, V., & González, C. (2016). HoD Detector, a System to Create Indicators about the Happiness of Citizens in a Smart City: Case of Study—GDL Smart City. *Journal of Software Engineering and Applications*, 9(10), 524–532. <http://doi.org/10.4236/jsea.2016.910035>
- CPI. (2015). *City Prosperity Initiative. 2015 Global Report*. Rio de Janeiro. Retrieved from [http://unhabitat.org/wp-content/uploads/2016/02-old/CPI\\_2015\\_Global\\_City\\_Report.compressed.pdf](http://unhabitat.org/wp-content/uploads/2016/02-old/CPI_2015_Global_City_Report.compressed.pdf)
- Del Chiappa, G., & Baggio, R. (2015). Knowledge transfer in smart tourism destinations: Analyzing the effects of a network structure. *Journal of Destination Marketing & Management*, 4(3), 145–150. <http://doi.org/10.1016/j.jdmm.2015.02.001>
- Gea, T., Paradells, J., Lamarca, M., & Roldan, D. (2013). Smart cities as an application of internet of things: Experiences and lessons learnt in barcelona. *Proceedings - 7th International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing, IMIS 2013*, 552–557. <http://doi.org/10.1109/IMIS.2013.158>
- Georgescu, M., & Popescul, D. (2016). The Importance of Internet of Things Security for Smart Cities. In *Smart Cities Technologies* (pp. 1–18). InTech. <http://doi.org/10.5772/65206>
- GPCI. (2016). *Global Power City Index 2016. Institute for Urban Strategies* (Vol. 74). Japan. Retrieved from [http://mori-m-foundation.or.jp/pdf/GPCI2016\\_en.pdf](http://mori-m-foundation.or.jp/pdf/GPCI2016_en.pdf)
- Grimaldi, D., & Fernandez, V. (2015). The alignment of University curricula with the building of a Smart City: A case study from Barcelona. *Technological Forecasting and Social Change*. <http://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.03.011>
- IESE Business School. (2016). *Índice IESE Cities in Motion 2015*. Madrid. Retrieved from <http://www.iese.edu/research/pdfs/ST-0396.pdf>
- March, H. (2016). The Smart City and other ICT-led techno-imaginaries: Any room for dialogue with Degrowth? *Journal of Cleaner Production*, 1–10. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.154>
- March, H., & Ribera-Fumaz, R. (2014). Smart contradictions: The politics of making Barcelona a Self-sufficient city. *European Urban and Regional Studies*, 1–15. <http://doi.org/10.1177/0969776414554488>
- Marine-Roig, E., & Anton Clavé, S. (2015). Tourism analytics with

massive user-generated content: A case study of Barcelona. *Journal of Destination Marketing & Management*, 4(3), 162–172. <http://doi.org/10.1016/j.jdmm.2015.06.004>

Mohanty, S. P., Choppali, U., & Kougianos, E. (2016). Everything you wanted to know about smart cities: The Internet of things is the backbone. *IEEE Consumer Electronics Magazine*, 5(3), 60–70. <http://doi.org/10.1109/MCE.2016.2556879>

Mohd Adnan, Y., Hamzah, H., Md. Dali, M., Daud, M. N., & Alias, A. (2016). An initiatives-based framework for assessing smart city. *Planning Malaysia Journal*, 14(5). <http://doi.org/10.21837/pmjournal.v14.i5.189>

Mora, L., & Bolici, R. (2015). 1st International City Regeneration Congress. In *The development process of smart city strategies: the case of Barcelona*. Finland.

Olmedo Moreno, E. M., & López Delgado, A. (2015). De la Smart City a la Smart Human City. Inclusión digital en aplicaciones. *Fuentes*, 7, 41–65. <http://doi.org/dx.doi.org/10.12795/revistafuentes.2015.i17.02>

Xiang, Z., Tussyadiah, I., & Buhalis, D. (2015). Smart destinations: Foundations, analytics, and applications. *Journal of Destination Marketing & Management*, 4(3), 143–144. <http://doi.org/10.1016/j.jdmm.2015.07.001>