



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

LAS *SMART CITIES* Y SU IMPLEMENTACIÓN
Los casos de España y Dinamarca

Autor: Ana Torres Pastor
Director: Rosa Martínez Cal

Madrid
Junio 2018

Ana
Torres
Pastor

LAS SMART CITIES Y SU IMPLEMENTACIÓN

Los casos de España y Dinamarca



ÍNDICE

Capítulo 1: Introducción	6
1.1. Preguntas de investigación y objetivos	7
1.2. Metodología	8
1.3. Marco teórico	9
Capítulo 2: Estado del arte	13
2.1. Una aproximación al concepto de <i>Smart City</i>	13
2.1.1. Contexto en el que se desarrollan las <i>Smart City</i>	13
2.1.2. Definición e importancia	17
2.2. El fenómeno <i>Smart City</i>	18
2.2.1. Características de una <i>Smart City</i>	18
2.2.1.1. Smart Governance	19
2.2.1.2. Smart Mobility	20
2.2.1.3. Smart Economy	20
2.2.1.4. Smart Living	20
2.2.1.5. Smart Environment	20
2.2.1.6. Smart People	21
2.2.1.7. Smart Money	21
2.2.2. Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC)	22
2.3. Implementación de la <i>Smart City</i>	24
2.3.1. Fases en su desarrollo	24
2.3.1.1. Estructuración del equipo	24
2.3.1.2. Diagnóstico	24
2.3.1.3. Diseño de una solución con perspectiva multisectorial	25
2.3.1.4. Desarrollo de un plan de ejecución	25
2.3.1.5. Localizar, explorar y tantear asociaciones	25
2.3.1.6. Evaluación de resultados	25
2.3.2. Colaboración público-privada	26
2.3.3. Oportunidad para las Startups	27
Capítulo 3: Análisis	30
3.1. Análisis cualitativo y cuantitativo	30
1.1. Medidas para estudiar el funcionamiento de las <i>Smart Cities</i>	30
1.2. Problemas y desafíos de las <i>Smart Cities</i>	33
1.3. Integración de las Startups	34
3.2. Caso de estudio de <i>Smart Cities</i>	36
3.2.1. Barcelona y Startups clave	37
3.2.2. Copenhague y el rol de las Startups	43
Capítulo 4: Conclusiones y recomendaciones	48
Capítulo 5: Bibliografía	51
Capítulo 6: Apéndices	60

Siglas y Acrónimos

CITS	Copenhagen Intelligente Traffic Solutions
CONAMA	Congreso Nacional de Medio Ambiente que destina una parte al fenómeno de las Ciudades Inteligentes
ICF	Intelligent Community Forum (Foro de Comunidades Inteligentes)
ICIM	IESE Cities in Motion
IoT	Internet of Things (Internet de las Cosas)
I+D+I	Investigación, Desarrollo e Innovación
LIVE	Logístico para la Implementación del Vehículo Eléctrico
SCEWC	Smart City Expo World Congress
TIC	Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones
4YFN	4 Years From Now

Abstract

El presente trabajo tiene por objeto analizar el proceso de implementación y desarrollo de las *Smart Cities* en las ciudades del mundo, y el grado de ayuda que aportan las Startups a ello. Además, se pretende entender las diferencias a la hora de desarrollar los proyectos de ciudades inteligentes en las diversas urbes del mundo, así como la repercusión que tienen estas como modelo para futuros proyectos de *Smart Cities* en otras ciudades.

Para ello, primeramente, se va a explicar el marco teórico sobre el que se va a asentar el presente trabajo, así como el contexto en que se desarrollan las ciudades inteligentes, así como su definición e importancia en el panorama actual en que nos encontramos. Seguidamente se presentarán todas las dimensiones de las que está compuesta una *Smart City*, así como la herramienta clave presente en ellas, las TIC.

A continuación, se expondrán las diferentes fases que se han de desarrollar para llevar a cabo un proyecto o proyectos de *Smart City*, y la relevancia que tiene la colaboración público-privada como parte nueva y esencial en el sistema inteligente de ciudad. Así, se reflejarán también las oportunidades que este nuevo ámbito supone para las Startups existentes y para aquellas de nueva creación. Seguidamente se realizará un análisis cualitativo y cuantitativo sobre estas ciudades inteligentes, presentando diversas métricas existentes para analizar los proyectos de *Smart Cities*, los problemas y desafíos a los que estas se enfrentan y por último el grado de integración de las Startups en dichas urbes hasta el momento. Finalmente, dentro del análisis, se estudiarán los casos de Barcelona y Copenhague como *Smart Cities* clave en el ámbito europeo, así como el rol de las Startups en ambas urbes.

Finalmente se presentarán las conclusiones de todo lo analizado anteriormente, así como recomendaciones para futuros trabajos y estudios de investigación acerca de la materia en cuestión.

Capítulo 1. Introducción

Tras el progresivo desplazamiento de la población mundial de zonas rurales a urbanas en busca de mejores trabajos y sistemas educativos, se espera que para 2050 las ciudades alberguen a casi el 70% de los habitantes del mundo, a diferencia del 50% presente en ellas en la actualidad (Naciones Unidas, 2018). Bajo este contexto nace la importancia de la tecnología, sostenibilidad, habitabilidad y viabilidad para entender cómo van a ser las ciudades del futuro.

La fusión del avance en las tecnologías y en la información está produciendo un cambio fundamental en el ambiente en que se desarrollan las ciudades; estas están comenzando a desarrollar planes que mejoran su competitividad, eficacia y funcionamiento, así como la calidad de vida de sus ciudadanos. Es decir, están emprendiendo el camino hacia ciudades inteligentes. Las Startup parecen tener entonces un rol importante, ofreciéndose como plataformas que permiten compartir, invertir o intercambiar recursos. Así, estos innovadores negocios de economía colaborativa ofrecen nuevas oportunidades a las ciudades como son: un mayor y mejor acceso a bienes y servicios, una inclusión social real y equitativa o mejoras sustanciales en el medioambiente.

Por tanto, resulta interesante analizar cómo se han desarrollado e implementado –y continúan haciéndolo– las *Smart Cities*, así como la contribución de las empresas de economía colaborativa a dicho proceso. Son cada vez más las ciudades que comienzan a realizar progresos tomando como base la tecnología y sostenibilidad y, por tanto, a formar parte del mundo de las *Smart Cities*. De esta manera, parece relevante estudiar el papel de las Startups cada vez más enfocadas en la sostenibilidad, la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos y la innovación.

El presente trabajo se estructura en cuatro bloques principales. El primero de ellos se centrará en el planteamiento del objetivo principal de la investigación, así como la metodología que se va a utilizar para su consecución y el marco teórico necesario para el seguimiento del estudio. En la segunda parte se expondrá el concepto de Smart City y se desarrollarán todos sus aspectos esenciales, así como el impacto que tienen todos ellos sobre la vida de sus ciudadanos. Además, se mostrará el papel que juegan las Startup en su implementación y desarrollo. Todo lo expuesto en este capítulo servirá como base para entender los casos de estudio de España y Dinamarca como *Smart Cities* clave en el panorama europeo. Con el ejemplo de ambos países se presentará una comparativa entre

el grado de desarrollo de la *Smart City* a nivel global, así como el papel de la economía colaborativa en cada una de ellas. Finalmente, se expondrán las conclusiones más relevantes de acuerdo con el estudio realizado, así como el resultado a nuestra pregunta de investigación. Además, se propondrán a su vez recomendaciones para futuras investigaciones.

1.1. Preguntas de investigación y objetivos:

El objetivo principal de este trabajo de investigación se centra en conseguir responder a una pregunta determinada: ¿Cómo se están desarrollando las *Smart Cities* en las diferentes urbes de Europa?, es decir, ¿Están implementando todas las ciudades la idea de *Smart City* de la misma manera o bien centrándose en los aspectos que cada una considera más relevante y primordial para el progreso de su ciudad? Con ello, ¿Están influyendo las Startup en su propio avance y progreso? ¿Cómo lo están haciendo?

El estudio de las *Smart Cities* y las Startup como conceptos interconectados, tiene como finalidad entender su repercusión tanto en los ámbitos de la economía y del medioambiente, como en la mejora de las condiciones de vida de los ciudadanos.

Para responder a esta pregunta objetivo se realizó una búsqueda de información exhaustiva y minuciosa que permitiera obtener información cualitativa y cuantitativa acerca de las *Smart Cities* y del papel de las Startups en su contexto económico y social.

Para poder comprender y analizar con más detalle el objetivo principal de este trabajo se exponen de manera detallada una serie de objetivos específicos:

- Entender el origen y evolución de las *Smart Cities* y Startups para poder contextualizar su importancia en el panorama global actual.
- Identificar la relevancia de las ciudades inteligentes y las Startups de nueva creación para los sectores económico, medioambiental y social, así como los diversos aspectos cualitativos que ambas concepciones tienen en común.
- Plasmar la importancia de las *Smart Cities* en el contexto de globalización en que vivimos, así como la eficacia de las Startups en la promoción y asentamiento de las mismas.
- Estudiar con detalle la repercusión este nuevo modelo de ciudad inteligente en dos países europeos: España y Dinamarca, así como la colaboración entre los sectores público y privado.
- Realizar recomendaciones a nivel general para las ciudades que se encuentren inmersas en el proceso de implementación de *Smart City*, así como métodos de

mejora para las ya avanzadas en el mismo. En la misma línea, se realizarán aportaciones relevantes mejorar investigaciones futuras acerca de las ciudades inteligentes.

1.2. Metodología:

El trabajo se ha desarrollado centrandó la investigación en la utilización de metodología cualitativa, basada fundamentalmente en características, aplicaciones, beneficios y desventajas, así como en ejemplos de desarrollos de *Smart Cities* con la ayuda de Startups en la actualidad. Además de ello, también se va a hacer uso de metodología cuantitativa, esencialmente centrada en datos y estadísticos obtenidos a partir de estudios de autores científicos expertos en la materia. Estos autores presentan datos, no sólo de *Smart Cities* de nueva creación sino además información y estadísticos extraídos de las lecciones aprendidas de diversas ciudades inteligentes que continúan mejorando su progreso hacia las mismas, y que sirven como referencia para futuras *Smart Cities*. Ambas metodologías se ayudan de fuentes de información tanto primarias como secundarias, por lo que el estudio se podría fundamentar sobre la base de la revisión de la literatura.

Por tanto, la metodología empleada para poder desarrollar y argumentar el presente trabajo de investigación, y poder responder con ello a la pregunta de estudio, reside en una revisión bibliográfica de numerosos estudios, documentos científicos, ensayos, y libros, todos ellos actuales –desde 2010 en adelante–. Para ello el trabajo se va a dividir en dos partes principales, exponiendo a continuación la metodología utilizada en cada una de ellas.

La primera parte, esencialmente objetiva y descriptiva, contendrá el marco teórico que servirá como base para el presente trabajo; esto es, definiciones, contexto, y demás aspectos fundamentales de los conceptos clave en nuestro trabajo: *Smart City* y Startup. Para ello, vamos a recurrir a fuentes primarias como artículos de investigación e informes oficiales y libros acerca de las ciudades inteligentes y su progreso hacia un mundo mejor y más sostenible. Además, en relación con las fuentes secundarias, se utilizarán las bases de datos de EBSCOhost y EconLit, junto con plataformas como el portal de recursos de ICEX. Estas bases de datos aportarán información necesaria acerca de estudios de mercado de *Smart Cities*, así como actividades o proyectos de Startups que contribuyan y aporten beneficios sustanciales al proceso en cuestión. En la misma línea se hará uso de noticias actuales acerca de ciudades que estén encaminando su progreso al desarrollo de

la *Smart City*, que nos permitan comprender como dicho camino se establece en función del enfoque principal que quiera otorgarle cada ciudad. Además, y de acuerdo con la actualidad del tema, dichas publicaciones académicas se encuentran, en su mayoría, en los últimos 7 años.

La segunda parte, pondrá en contexto y llevará a la práctica toda la información recabada y estudiada con anterioridad. Para ello se utilizará una metodología centrada en el método de estudio de caso; esto es, un análisis basado en los estudios actuales realizados por diversas ciudades para la implantación de las *Smart Cities* y el papel de las Startups durante su creciente progreso. Además, los casos de España y Dinamarca, con muchas de sus ciudades experimentando este proceso, van a servir para entender el porqué del creciente número de Startup en estos países y como deberían seguir creciendo de acuerdo con las necesidades de este nuevo mercado: las ciudades inteligentes. Para este análisis, se ha llevado a cabo una observación directa de numerosos estudios de mercado y proyectos realizados hasta el momento, haciendo hincapié en aspectos clave como son la economía, el medioambiente y la sociedad para la *Smart City*. Así, toda la investigación realizada permitirá extraer conclusiones acerca del rol de ambos países –a nivel internacional– con ciudades inteligentes que sirven de referencia para otras que aún están comenzando, o planean comenzar, dicho proceso.

1.3. Marco teórico

El presente trabajo pretende clarificar el creciente papel de las *Smart Cities* en el mundo, así como el rol que juegan las Startup en su desempeño. Por ello, resulta interesante entender, en primer lugar, a qué se refiere y qué engloba el término de Ciudad Inteligente y segundo, como se entiende la economía colaborativa en el desarrollo de dicho concepto.

El concepto de *Smart City* surgió la década pasada, como una unión de diferentes ideas sobre cómo la información y las tecnologías podían mejorar el funcionamiento de las ciudades. Tal y como sucedió con anterioridad con el concepto de “sostenibilidad”, las concepciones de “*Smart* o Inteligente” se han convertido en el adjetivo moderno más utilizado a escala global. Por tanto, el término de *Smart City* hace alusión a las posibilidades que las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC) ofrecen para beneficiar la vida de los ciudadanos (Torregrosa & Martín, 2014). Con esto, cabe entender que existen diversas definiciones a la hora de referirse a las ciudades inteligentes, aunque todas ellas comparten la base de un objetivo fundamentado en la

innovación para gestionar la ciudad, sus proyectos e infraestructuras. Al tratarse de un concepto amplio, parcialmente nuevo y en continua evolución, son muy diversas las ciudades que se encuentran definidas como *Smart City* en “Mapping Smart Cities in EU”, informe elaborado por el Parlamento Europeo (Manville et al., 2014).

En un principio, el concepto de *Smart City* estaba relacionado exclusivamente con la incorporación de las TIC (Anexo 1.1.) en las actividades y bienes de la ciudad, de manera que fuera posible lograr un desarrollo más eficiente (AEMETIC, 2012). Esto es, desatendiendo otros aspectos primordiales, así como la finalidad fundamental de suministrar una mejor gestión conjunta de la ciudad a través de métodos integrados y conectados unos con otros (Torregrosa & Martín, 2014).

Sin embargo, con la experiencia obtenida tras el desarrollo de este concepto en diversas ciudades, el resultado de las mismas pasaría a estar compuesto por una serie de elementos característicos, como son: la tecnología, lo social, la gobernanza y políticas locales, y el desarrollo ambiental y económico (Manville et al., 2014). En esta línea, y a pesar de que otras nociones presentes parecían superponerse –como los términos de ciudad sostenible o eco-ciudad– es el concepto de *Smart City* el que acaba prevaleciendo sobre el resto, al tratarse del más completo, complejo y eficiente. Tal y como presenta una de las compañías referentes en su desarrollo, IBM: “Las *Smart Cities* tratan de un complejo sistema de sistemas interconectados, englobando transporte, sanidad, educación, seguridad, energía y utilities” (IBM, 2009).

Inicialmente, la necesidad de mejoras energéticas y de luchar contra el cambio climático, dieron lugar a una nueva agenda de la Comisión Europea bajo la que se enmarcaban los servicios más eficientes y provechosos para los ciudadanos y su seguridad sobre la base de la *Smart City*. Esto incluiría mejoras tanto en el transporte y energía como en las redes de calefacción y alumbrado (Comisión de las Comunidades Europeas, 2014). Por tanto, podemos ver que dicho concepto se transforma y progresa de acuerdo con los diferentes objetivos que se pueden alcanzar al incorporar las TIC (Anexo 1.2.). De esta manera, dichas TIC pasarán a ser un medio, y no un fin, por lo que ejercerán un cometido meramente instrumental (Belissent et al., 2010). Este progreso y transformación puede resumirse en el siguiente esquema:

Figura 1.1.: Proceso de transformación o “Value Chain” de una *Smart City*



Fuente: Elaboración propia

Es con la figura del experto Rudolf Giffinder cuando se define, por primera vez, la ciudad inteligente como un marco en el que se coordinan medios y dinanismos de los ciudadanos conscientes y capaces de decidir de manera inteligente. Además, también resulta innovadora la importancia de la competitividad entre empresas en la ciudad, posible gracias a un marco en que se puedan desarrollar numerosas e innovadoras iniciativas empresariales, que fomenten por tanto el emprendimiento (Giffinger et al., 2007). Todo esto incluye la idea de aportación y colaboración ciudadana, contribuyendo a mejorar la calidad de vida a través de un gobierno transparente con servicios públicos integradores o una más eficiente administración y gestión de los recursos, entre otros.

Con todos estos avances, José Manuel Hernández Muñoz decide establecer una serie de fundamentos o bases para poder configurar el concepto de *Smart City*. El autor expone la idea de una ciudad vanguardista, con elementos tecnológicos avanzados incorporados en sus infraestructuras que faciliten la vida de sus habitantes y, por tanto, presenten una ciudad comprometida con el medio ambiente (Muñoz, 2011). De esta forma, y promoviendo un crecimiento que integre a todos sus ciudadanos, se pone especial énfasis en aquellos modelos de negocio sostenibles –desde un punto de vista económico, medioambiental y social– e innovadores, como coyuntura para nuevos y futuros emprendedores (Almirall, 2010).

Con todo esto se proyecta un gran avance en el concepto de *Smart City*, que ha pasado rápidamente del panorama académico al práctico. Este nuevo concepto ha sido implementado a escala local, nacional y regional, además de haber sido integrado en las estrategias de numerosas corporaciones.

La importancia de la economía colaborativa como parte del concepto inclusivo de la ciudad inteligente aparece con la proyección de una mayor colaboración entre el propio Estado, compañías o multinacionales, emprendedores y ciudadanos. Tomando como base la afirmación en la revista Time Magazine “Cuando los líderes y políticos se centran en la tecnología en vez de en la gente, lo inteligente se vuelve estúpido, y fomenta la

desigualdad” (Agyeman & McLaren, 2015), la necesidad de crear ciudades que sean humanas, sostenibles y asequibles es cada vez más importante. En esta línea, la participación y colaboración de los habitantes de las mismas es fundamental. Con ello, podemos englobar las características de la economía colaborativa bajo: la correcta y eficiente utilización de las TIC, la aptitud de construir seguridad y conexión entre los individuos, y el acercamiento hacia beneficios y oportunidades comunes para todos (Méndez & Castaño, 2017).

La economía colaborativa, definida como un modelo económico en que oferta y demanda están en contacto directo a través de una plataforma digital. A través de dicha plataforma se pueden ofrecer diversos productos o servicios con el objetivo principal de lograr unos menores costes de transacción. Esto es, una reducción de los costes inherentes y presentes en todas las transacciones económicas mediante plataformas digitales innovadoras. Otra característica principal de este concepto es su función como “multi-sided market”, en que los usuarios pueden tanto ofrecer como demandar productos dentro de una misma plataforma (Gori et al., 2015). Tal y como expone el centro de información Shareable, “se trata de expresar la economía en términos tecnológicos, como una superposición del acceso sobre la propiedad” (Shareable, 2013:37). Por tanto, la economía colaborativa puede ser entendida y explicada como la economía de las personas, al estar financiada y controlada por las mismas. Así, esta economía presenta una gran oportunidad para las ciudades, motivando a sus ciudadanos a crear nuevas y más libres e innovadoras experiencias (Peach, 2016).

Como hemos podido observar, estos dos conceptos se han configurado como resultado de una evolución continuada y progresiva, bajo la que se ha conseguido desarrollar la complejidad, relevancia y amplitud que tienen ambos términos en el mundo que nos rodea y del que somos miembros. Asimismo, ambos son fenómenos actuales que conciernen el bienestar y la libertad de los individuos, centrados en la importancia de compartir todo tipo de activos, tanto bienes como servicios (Schaffers et al., 2011). Además, vemos que la tecnología se configura como factor clave para ambos fenómenos: es una herramienta para llevar a cabo proyectos innovadores y que permite el efecto buscado en ambos, la inmediatez. De esta manera, la habilidad de este tipo de modelos económicos para recoger y almacenar datos se convierte en un activo esencial, especialmente relevante y útil para los modelos de *Smart City* (Gori et al., 2015).

Capítulo 2. Estado del Arte

2.1. Una aproximación al concepto de *Smart City*

Ante la necesidad de hacer frente a los problemas de sostenibilidad que están presentes en las ciudades, y conociendo la realidad que existe en nuestros días, surge el concepto de *Smart City* que proporciona numerosos cambios y avances para las mismas. Internet, junto con el Big Data, está transformando la forma en que desarrollamos nuestras vidas en las ciudades, y se prevee que su actividad continúe incrementándose exponencialmente en los próximos años (Cárdenas, 2017). El transporte, los servicios públicos –como la recolección de residuos–, o el alumbrado y la energía utilizada en la ciudad son claros ejemplos de procesos que están evolucionando hacia decisiones y acciones basadas en la tecnología (Pérez, 2016). Sin embargo, son múltiples las definiciones y perspectivas que tratan de dar una aproximación acerca del concepto de *Smart City*.

2.1.1. Contexto en el que se desarrollan las *Smart City*

Tal y como se ha presentado en el punto anterior, las ciudades inteligentes son un fenómeno muy amplio y complejo que numerosos autores y entidades han tratado de describir basándose en una serie de elementos y fundamentaciones. Sin embargo, parece conveniente remarcar la procedencia y el desarrollo de este concepto a lo largo de su avance e implantación.

En el año 2007 se observó que una estrategia y planes adecuados en las ciudades tendrían un impacto directo tanto en la calidad de vida de los individuos como en el medioambiente y la competitividad empresarial existente en las mismas. Esto se representó a través de una comparación entre el tamaño de la población de diferentes ciudades y su grado de contaminación. Así, Tokyo, con aproximadamente 35 millones de habitantes, presentaba mucha menos contaminación que Delhi, con casi 16 millones. Por tanto, esto mostraba con claridad la importancia de una buena gestión del funcionamiento de la ciudad, permitiendo a la capital japonesa contar con un 4% menos de polución que la capital India (Miller & Hanzel, 2007).

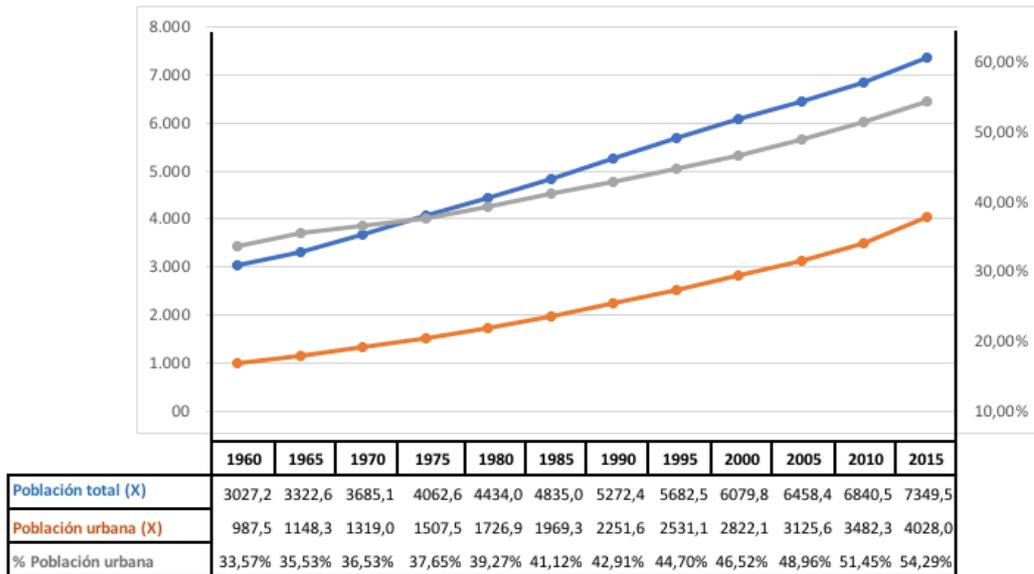
El concepto de Ciudad Sostenible, que comenzó a desarrollarse en la década de los 80, serviría como respuesta a los desafíos anteriormente expuestos a los que se enfrentaban las ciudades. Entendiendo desarrollo sostenible como aquel desarrollo que consigue hacer frente a las necesidades presentes sin comprometer las de futuras generaciones (WCED, 1987), este suele contar con tres componentes principales: sociedad, medio ambiente y

economía, lo que lo aproxima a las necesidades de las ciudades. Sin embargo, el desarrollo de soluciones inteligentes, para los desafíos a los que estaban haciendo frente las ciudades, era cada vez mayor y más evidente. Por ello, en el año 2011 se propuso incluir de manera formal este concepto de ciudades inteligentes, pasando las ciudades sostenibles a ser *Smart Cities*. Así, bajo el informe “*Smart Cities in Europe*” se propuso como definición: “Una Ciudad Inteligente debe invertir en transporte e infraestructura basada en TIC, así como en capital social y humano para propulsar un desarrollo económico sostenible y una mayor calidad de vida, y conseguir gestionar de manera eficiente y eficaz los recursos naturales de los que dispone a través de acciones participativas y el compromiso de sus ciudadanos” (Caragliu et al., 2011).

Por tanto, vemos como en un principio el componente principal y más relevante de la *Smart City* era el energético, esto es, aquel relacionado con mejoras en la sostenibilidad energética de la urbe puesto que el objetivo principal de la misma era la eficiencia energética. Sin embargo, esto fue evolucionando a medida que se fueron añadiendo otra serie de aspectos relevantes a tener en consideración. De hecho, fue en el año 2012 en que la Comisión Europea decidió seleccionar una serie de áreas de acción preferentes como fueron la energía, junto con el transporte o las TIC. Además, se planteó el propósito de integrar la tecnología en todas estas áreas, consiguiendo así una eficiencia positiva y real, así como una disminución del consumo de energía y de emisiones de gas de efecto invernadero (Pulido, 2013).

La importancia de estas ciudades, es decir, de las *Smart Cities*, parece clave a la hora de estudiar el aumento de la población mundial, así como el de las propias urbes, que tal y como muestra el gráfico 1, en ambos casos es vertiginoso. Este incremento de la población en las ciudades ha desembocado en problemas de organización y gestión social y del territorio, así como en el deterioro del medio ambiente. Por tanto, la administración y gobierno de las ciudades han visto la necesidad de cambiar el modelo tradicional de ciudad –el actual– hacia el de *Smart City*, y conseguir así aminorar las implicaciones negativas de este crecimiento exponencial presente a escala internacional (Enerlis & Ernst and Young, 2012).

Gráfico 1: Aumento de la población mundial y de las ciudades.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial, 2016

En resumen, la meta final de este nuevo fenómeno de ciudad se centra en modificar la urbe, asentando dicha modificación en el desarrollo sostenible, y llevar a cabo una administración de los recursos y actividades, a todos los niveles, con la ayuda de la innovación como elemento tecnológico clave. Sin embargo, no se debe confundir este concepto con el simple hecho de realizar alguna mejora en la ciudad a través de métodos tecnológicos, ya que la *Smart City* ha de cumplir una serie de requisitos y no estar enfocada únicamente a un aspecto en concreto –se trata de una interacción entre varios– e independiente del resto (IE, 2015).

Este nuevo término se presenta como la ciudad del futuro bajo un ecosistema asentado en la innovación, que precisa por tanto de la colaboración y cooperación entre entes públicos y privados.

Figura 1.2.: Agentes clave de la Smart City



Fuente: Elaboración propia

En las ciudades modernas, en concreto las pertenecientes a países desarrollados, son numerosas los proyectos surgidos –de la mano de entes públicas y privadas– para explotar y llevar a cabo esta nueva dinámica. Esto es, un desarrollo económico centrado en la inteligencia y tecnologías sostenibles e innovadoras. Un ejemplo de esto es la puesta en marcha por parte de la Unión Europea, para impulsar la creación de estas *Smart City*, de la Agenda Digital Europea así como la asociación *European Innovation Partnership on Smart Cities*, agrupando a compañías, ciudades, y sus propios habitantes (Comisión Europea, 2014). Esta Agenda Digital ha sido ejecutada por un gran número de países miembro de la UE, como es el caso de España por parte del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, promoviendo ayudas para financiar ciertas regiones españolas, bajo el *Plan Nacional de Ciudades Inteligentes* (Gobierno de España, 2016).

Además, muchas corporaciones también están colaborando en el desarrollo de estas Ciudades Inteligentes, como es el caso de ENDESA en Málaga, con su proyecto Smart City Endesa (ESmartCity, 2014). Es por esto que vemos que en el ámbito empresarial también se está desarrollando especial interés por estas ciudades en diferentes sectores –ya sea de bienes o servicios–, aumentando sus recursos y mejorando sus capacidades. Sin embargo, cabe destacar que el sector más notable ha sido el de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones, así como de compañías dedicadas a la consultoría (ACCENTURE, 2011). Asimismo, dentro del sector servicios, aquellas empresas relacionadas con los servicios de primera necesidad o *utilities* como el agua o la energía están desarrollando procesos de transformación hacia colaboraciones entre lo público y lo privado, como gestión de residuos.

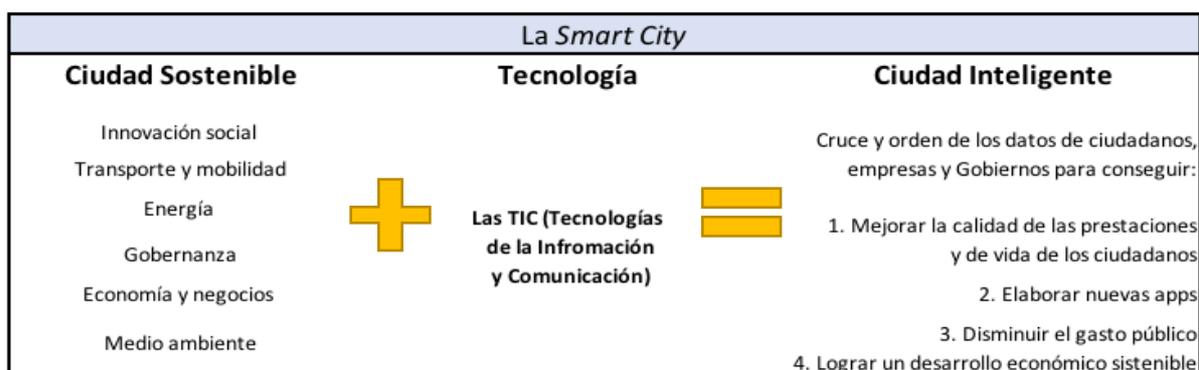
Por tanto, a pesar de tratarse de un concepto tan novedoso, las *Smart Cities* son de especial interés –tanto a nivel local como internacional– transformando las ciudades convencionales hacia lo inteligente e innovador. Es por ello que se han desarrollado, y están continúan haciéndolo, numerosos congresos para expandir su propulsión, como el *Smart City World Congress* en Barcelona o el Congreso Nacional de Medio Ambiente que destina una parte al fenómeno de las Ciudades Inteligentes (CONAMA, 2012). Asimismo, aparece con ello una similitud con el contexto empresarial, en el que al igual que ocurre con las corporaciones y los mercados, las ciudades se convierten en unidades cada vez más competitivas, implementando un creciente número de medidas dedicadas a atraer a un mayor número de empresas, así como a integrarlas (Abella & Ruiz, 2015).

2.1.2. Definición e importancia

Definir el concepto de *Smart City* requiere de un trabajo complejo y laborioso. Sin embargo, determinar cuáles son las mejores ciudades inteligentes que existen en nuestros días es aún más complicado. Son diferentes los rankings que posicionan a las ciudades bajo este fenómeno, entre los que destacan: Juniper Research Institute o IESE. Concretamente, el primero de ellos actualizó su clasificación a finales de 2017, encasillando a Singapur, Londres, Nueva York, San Francisco y Chicago como las cinco mejores Ciudades Inteligentes del planeta (Juniper Research, 2017).

Tal y como se ha presentado en el punto anterior, el concepto de ciudad inteligente ha ido evolucionando considerablemente desde su origen, pasando de ser una idea centrada únicamente en la tecnología, y cuyo objetivo principal se basaba en lograr unos servicios y técnicas eficientes, a través de la integración de la misma, a ser una concepción global y conjunta, centrada en los seres humanos y que, por tanto, requiere de la inclusión de otras variables relacionadas con la calidad de vida, la innovación o el progreso económico (Quezada, 2015). Sin embargo, las TIC continúan jugando un papel fundamental y esencial dentro de las *Smart Cities*, consideradas como un medio necesario para su consecución. Por tanto, el concepto se resume en el cruce de todos sus elementos verticales –energía, gobernanza o vida entre otros– con uno horizontal –las TIC– (ICEX, 2015). Así, la tecnología no es la medida definitiva en las *Smart Cities*, ya que tanto la educación de los ciudadanos o la innovación de las empresas, así como la planificación y gestión urbanas son varias de las condiciones previas necesarias (ICEX, 2015).

Figura 2.1. La tecnología como generadora de cambio e innovación social



Fuente: Elaboración propia a partir de ICEX (2015)

Tomando como base el planteamiento de una *Smart City*, sin limitaciones, únicamente la de su espacio metropolitano, se pretende implantar dicho concepto para satisfacer tanto las necesidades de la ciudad como las de sus propios habitantes (Enerlis & Ernst and

Young, 2012). Por ello, vamos a tomar el concepto de ciudad inteligente de Giffinger, quien definió este nuevo concepto de ciudad como el lugar en que se produce una combinación inteligente entre los recursos y las acciones de los ciudadanos, quienes están caracterizados por ser individuos independientes, responsables y con cierta aptitud de decisión (Giffinger et al, 2007).

Esta definición supone un punto de inflexión puesto que es a partir de ella que se empieza a tener en consideración la figura del ser humano como el fin principal de dicha evolución en las ciudades y, es a partir de entonces, cuando los proyectos de ciudades inteligentes se propagan en el panorama internacional, provocando el nacimiento de numerosas empresas de servicios, tanto TIC como urbanas (Kogan & Jung, 2014). Por tanto, este fenómeno pasará a depender tanto de las diferentes infraestructuras fundamentales de la ciudad –capital físico– como de la calidad de información y de la infraestructura social –capital social e intelectual– existente en la ciudad (Berry & Glaeser, 2005).

2.2. *El fenómeno Smart City*

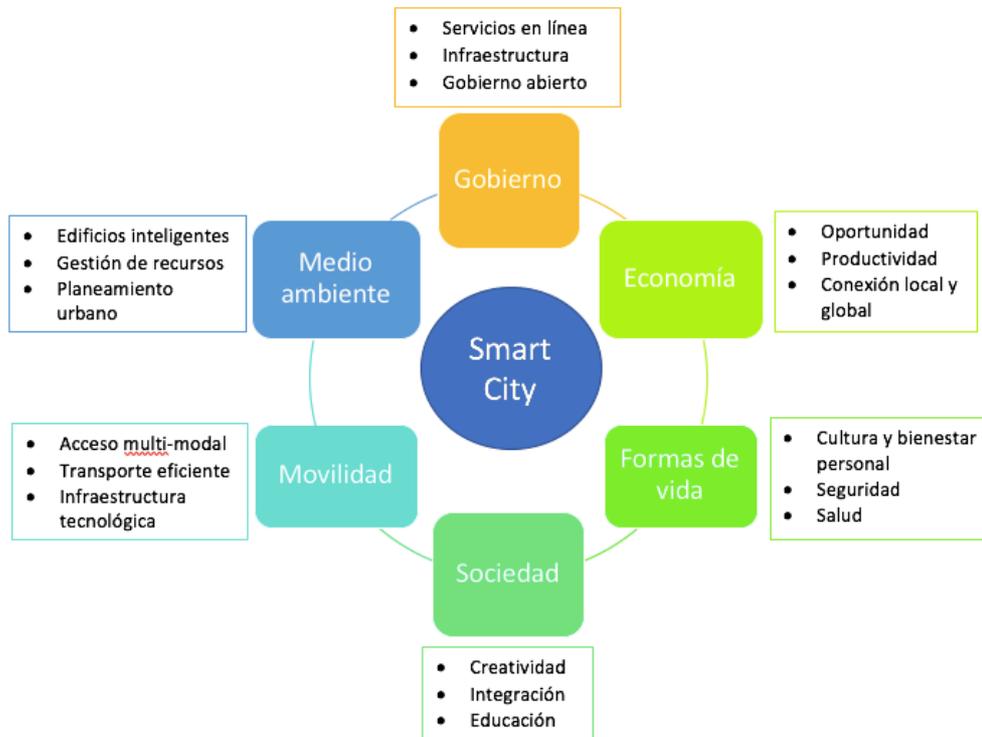
Cada pueblo o ciudad emplea y define su modelo de ciudad inteligente propio, de manera que éste sea coherente y vaya en la línea de sus características principales. Por ello, las zonas rurales, cuyo acceso a determinados servicios es limitado y que no poseen muchos de ellos debido a su situación geográfica, deben realizar un esfuerzo mayor para poder desarrollar este nuevo fenómeno de ciudad. La importancia de la implementación de este concepto es, por tanto, cada vez mayor y más evidente: “Las *Smart Cities* no responden a una moda o son un lujo, responden a una necesidad crucial de desarrollo de ciudades sostenibles utilizando la inteligencia, la innovación y la tecnología para cambiar modelos de uso de recursos naturales y gestionar de forma más eficiente, mejorando el nivel de vida”, afirmación de Pilar Conesa, directora de *Smart Cities World Congress* (Doménech, 2014:18).

2.2.1. *Características o dimensiones*

Bajo la definición dada por Giffinger –base para nuestra investigación–, las *Smart Cities* presentan una serie de pilares o ejes concretos: “Economía inteligente, gente inteligente, gobierno inteligente, movilidad inteligente, medioambiente inteligente y vida inteligente” (Giffinger et al., 2007:7). El autor, por tanto, enmarcó el concepto bajo seis características definidas a partir de una serie de factores e indicadores (Anexo 2.1.), que posteriormente fueron tomadas por otros autores como parte de su estudio, como es el

caso de Cohen y la rueda de la *Smart City*. Además, todos los términos de dicha rueda se relacionan con el futuro del desarrollo sostenible en la ciudad (Cohen, 2012)

Figura 2.2. “The Smart City Wheel”



Fuente: Elaboración propia a partir de Cohen, 2012

2.2.1.1. Smart Governance

Esta característica está fundamentada en la participación ciudadana en las políticas del sistema existente en la ciudad inteligente. Bajo este término queda reflejada una gobernanza que incluya servicios e interacciones que integren a los ciudadanos y a las organizaciones públicas y privadas, de manera que la ciudad pueda ejecutarse de manera eficiente como un ente único. Esto es, una asociación y colaboración entre los diferentes stakeholders clave en la *Smart City*, trabajando conjuntamente para poder desarrollar objetivos inteligentes en la propia ciudad. Estos objetivos incluirían: transparencia del sistema, proporcionando información abierta para todos los miembros –conseguido gracias a las TIC–, así como un “gobierno electrónico”, con servicios virtuales que garanticen la participación de la ciudadanía en la toma de decisiones. Al ser un factor transversal, podrá integrar en sí mismo otras de las características de estas ciudades inteligentes (Manville et al., 2014).

2.2.1.2. Smart Mobility

Bajo este término se encuentra el uso de las TIC como soporte y fenómeno integrador de los sistemas logísticos y de transporte. Un ejemplo de ello sería la presencia de un sistema de transporte interconectado, moderno, seguro y sostenible, que incluya no solo a autobuses, metros, coches o bicicletas, sino además a los propios peatones. Esta interconexión se basaría en conseguir una red en que, tanto los ciudadanos como los proveedores de transportes, provean de información a tiempo real y contribuyan así a mejorar la ciudad en el largo plazo. Además, cabe destacar la importancia de aquellas opciones limpias –menos contaminantes– y no motorizadas, consiguiendo así una reducción de costes y de emisiones de CO₂ a la atmósfera y, otorgando por tanto sostenibilidad medioambiental a la ciudad (Giffinger et al., 2007).

2.2.1.3. Smart Economy

Esta concepción se centra en los negocios y comercios electrónicos, capaces de mejorar la productividad de la ciudad a partir de las TIC, y que les permite contar con productos, servicios y modelos de negocio basados fundamentalmente en la innovación. Así, se conseguirá promover una economía sostenible que fomente tanto la competitividad empresarial como la calidad de vida de los ciudadanos. Además, esta economía inteligente generará una interconexión entre lo local y global, reflejada en la atracción de inversiones y la creación de más empleos en los sectores energético y de las TIC. Por tanto, el turismo será un sector muy asociado con estos aspectos económicos, siendo el conjunto de estos factores el resultado de la imagen de la ciudad en el exterior y del entorno que la caracteriza (Komninos, 2002).

2.2.1.4. Smart Living

El uso de las TIC en las ciudades supone cambios fundamentales en los estilos de vida, de comportamiento y de consumo de los individuos. Este concepto se fundamenta en la consecución de una vida sana y segura en la ciudad, que incluya no solo diversidad de instalaciones culturales, sino además viviendas y alojamientos de buena calidad. Así, este ámbito de la *Smart City* pretende conseguir mayores niveles capital, cohesión social y seguridad en la ciudad (Manville et al., 2014). Muchos de los servicios inteligentes girarán en torno a: e-accesibilidad, e-salud y e-turismo (Anexo 2.2.) (UA, 2018).

2.2.1.5. Smart Environment

El pilar característico de las *Smart Cities* se fundamenta en el hecho de ser una ciudad con facultades medioambientales y naturales, por lo que será necesario que estas ciudades

inteligentes lleven a cabo una gestión y protección eficiente del entorno. Para ello, las ciudades deben implementar estrategias centradas en las características propias del ecosistema que poseen, potenciando así aquellas fortalezas medioambientales y reduciendo las contrarias (Fernandes et al., 2011). De esta manera, la gestión del medioambiente que la ciudad desarrolle dependerá de la solidez de su aplicación y del compromiso de los agentes que la conforman. Así, una buena administración electrónica permitirá fomentar la contribución y cooperación de los ciudadanos, así como garantizar un mejor acceso a la información pública. Además, la estrategia de la ciudad debe estar enfocada en reducir la contaminación a través de determinadas actividades como son la promoción del transporte público o de los coches ecológicos (Doménech, 2014).

2.2.1.6. Smart People

En una ciudad inteligente, los ciudadanos que la conforman son uno de los pilares más importantes para que esta pueda desarrollarse con éxito. Por un lado, los miembros han de formar parte de una acción participativa, es decir, involucrarse en los diferentes procesos que engloba el gobierno de la ciudad –como la configuración de la legislación o el fomento de proyectos–. Por otro lado, dicho gobierno debe ser consciente de la necesidad de dicha intervención por parte de sus ciudadanos y de su propia fuerza conjunta, por lo que habrán de estar correctamente informados. Además, la creación de páginas web o el uso de las redes sociales para conseguir una participación efectiva y eficiente de los ciudadanos –con encuestas o votaciones–, permitirá una mejor interconexión entre los habitantes y su correspondiente autoridad (Doménech, 2014).

2.2.1.7. Smart Money

En una Smart City, el dinero juega un papel fundamental. En un entorno en que el emprendedor necesita de inversiones externas para desarrollar su nueva idea, su Startup, la financiación inteligente es cada vez más importante, ya que no sólo aporta dinero de inversores, sino además aporta contactos, diferentes oportunidades de negocio y consejos estratégicos sobre la idea de negocio. Así, esto es, obtener dinero que es mucho más que únicamente dinero. Este *Smart Money* es capaz de aportar a los emprendedores numerosas posibilidades de éxito empresarial en el sector en el que quieren operar y al cliente al que quieren dirigirse. Por tanto, el dinero se utilizará de manera más eficiente, inteligente y beneficiando a un gran número de individuos (Martín, 2015).

2.2.2. Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC)

Tal y como se ha expuesto durante la evolución del trabajo, las TIC son el medio, y no el fin, para poder adquirir la concepción de Ciudad Inteligente, fenómeno centrado esencialmente en la responsabilidad de modificar la ciudad por parte de las personas –los propios ciudadanos, visitantes o turistas, gestores, emprendedores, etc.–. Sin embargo, la aportación de estas TIC para poder llevar a cabo una mejor y más eficiente conectividad –entre individuos, objetos o entre ambos– es cada vez más evidente, aportando un valor añadido a las ciudades y amparándoles en el avance de su proceso hacia ciudades inteligentes. Así, las TIC, cadena de valor tecnológica agregada a la *Smart City*, influyen en la obtención de una ciudad interconectada, innovadora y eficiente (Fundación Telefónica, 2011).

Otorgar inteligencia –eficiencia, innovación y calidad– a partir de la información recolectada en el entorno urbano forma parte del proceso llevado a cabo por la cadena de valor de la tecnología en las ciudades. Dicha cadena de valor, según el informe de Fundación Telefónica (2011), se compone de cinco elementos esenciales: recopilación, transmisión y análisis de datos, plataforma de abastecimiento de servicios y servicios finales de la Ciudad Inteligente. Por un lado, en cuanto a los datos necesarios existen tres elementos clave. Primero, los sensores, capaces de transformar las magnitudes físicas en valores específicos para que estos puedan ser manipulados. Segundo, las redes de comunicación, infraestructuras esenciales para poder comunicar a los dispositivos entre sí, y que requerirán de transparencia debido a la gran heterogeneidad de las mismas. Tercero, la plataforma matriz, optimizadora de la gestión de la urbe y que transformará los datos transmitidos y recopilados en valor añadido para la propia ciudad (Figura 2.3.). Por otro lado, en cuanto a los servicios, la presencia de una plataforma horizontal será capaz de garantizar unos servicios seguros, conocidos como Sistemas Operativos Urbanos. Así, los servicios finales serán aquellos prestados con la ayuda de la tecnología e infraestructuras previas, en tanto que puedan configurarse como servicios *Smart* (Fundación Telefónica, 2011). Un claro ejemplo de ello: la información de las rutas urbanas del transporte público a través de los *Smartphones*.

La conexión a Internet de los diferentes elementos de la ciudad Inteligente viene de la mano del Internet de las Cosas (IoT). El acceso a Internet, presente en toda la ciudad, fomenta la aceptación de la tecnología como necesaria para el desarrollo de la *Smart City*. Así, cualquier elemento –por ejemplo, sensores– puede estar conectado y transmitiendo

información a la Red común; esto es, ser una fuente de datos. Este acceso a Internet está modificando nuestras vidas, no solo en la forma de hacer negocios, sino además en la propia rutina de los individuos, lo que está llevando a un cambio en las ciudades y la forma de vida en ellas (ACCENTURE, 2005).

Figura 2.3. Plataforma mecanismo de intercambio de información y datos



Fuente: BBVA, 2011

El *Open Data*, o iniciativa de datos abiertos, supone la garantía de información –real y efectiva– para los ciudadanos bajo unos estándares gratuitos y públicos. Los datos son el gran activo del futuro, por lo que se configuran como opciones para mejorar la vida de los ciudadanos y su propio entorno a través de la innovación, transparencia y participación. Por tanto, la correcta gestión de los mismos será esencial para comprender el contexto en que se desarrolla y progresa la ciudad, y así poder tomar decisiones que optimicen los recursos que posee la *Smart City* (Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2015). Por su parte, el *Big Data* es la tecnología capaz de almacenar grandes dimensiones de datos. Para las ciudades, este fenómeno se presenta como una necesidad futura que les permitirá obtener numerosas ventajas, como la optimización de la toma de decisiones o las mejoras en la gestión de los riesgos (IBM, 2014).

Por tanto, ante la creciente necesidad de un progreso sostenible, eficiente y que otorgue una mejor calidad de vida y gestión de los recursos, parece necesaria una evolución de las Administraciones y gobiernos de las ciudades hacia modelos que hagan uso de las TIC. Estas tecnologías permitirán desarrollar infraestructuras y componentes interconectados, eficientes y transparentes, que mejoren tanto la calidad de los medios prestados en la ciudad como la información que llega a los individuos y favorezca el desarrollo de nuevas ideas –gracias a la innovación– (Fundación Telefónica, 2011).

2.3. Implementación de la Smart City

La evolución hacia la implementación de una Ciudad Inteligente no es tarea de pocos ni de poco tiempo. Desarrollar una *Smart City* necesita de un liderazgo y visión potentes que aporten beneficios tanto al gobierno como a sus ciudadanos, y fomente la competitividad y la cooperación público-privada. La colaboración entre gobierno, residentes, empresas emergentes y el sector privado fomentará soluciones innovadoras que consigan originar resultados relevantes para las ciudades, como mejoras en la gobernanza, gestión o planificación e infraestructura, reflejadas en el capital social y humano de las mismas (Bouston et al., 2013).

2.3.1. Fases en su desarrollo

El diseño o propósito de creación de una *Smart City* debe estar configurado por un proceso que conste de etapas consecutivas sobre la base de un proyecto o conjunto de proyectos piloto. La evolución entre las fases propias del proceso aportará un avance de las cabidas financieras a institucionales de la ciudad. Serán seis los pasos necesarios para que los esfuerzos llevados a cabo en las ciudades generen resultados positivos, por lo que se necesitará realizar análisis y evaluaciones posteriores a cada uno de ellos que reflejen sus aciertos, dificultades y errores (Bouskela et al., 2016).

2.3.1.1. Estructuración del equipo

Una *Smart City* requiere la figura de un líder con autoridad, visionario de la transformación y con capacidad de encontrar aliados que confíen en la implementación de este fenómeno. Una propuesta con visión de futuro y con el objetivo primordial de conseguir una administración más eficiente, que consiga instrumentos para poder materializar su actividad. Por tanto, este primer paso consiste en delimitar el equipo necesario para la implementación de esta ciudad inteligente, cuyo trabajo será participar en la visión del líder a través de sus actividades. Además, es necesario que este equipo esté configurado por miembros con suficientes conocimientos y capacidades para poder gestionar las diferentes estrategias y operaciones llevadas a cabo (Bouskela et al., 2016).

2.3.1.2. Diagnóstico

Para poder llevar a cabo una implementación exitosa del concepto de *Smart City* será necesario comprender los problemas presentes y futuros, así como los medios necesarios de la Administración para solventarlos; esto es, comprender las diferentes limitaciones que posee la ciudad. Por tanto, será necesario comenzar con aquellos problemas más urgentes y cuáles son las oportunidades que posee la administración para enfrentarlos

mediante una perspectiva integradora, colaborativa y que englobe diversos sectores. En esta misma línea, se debe analizar la tecnología –velocidad o medios para la comunicación de datos– que poseen las infraestructuras e instituciones que proveen de servicios a la ciudad, así como la capacidad institucional de la localidad. Así, se conseguirá determinar, junto con un buen liderazgo, en qué áreas será necesaria y tendrá mayor impacto la implantación de la tecnología (Bouskela et al., 2016).

2.3.1.3. Diseño de una solución con perspectiva multisectorial

Tras el estudio de los desafíos y potencialidades de la ciudad se planifican los diferentes proyectos multisectoriales que se van a llevar a cabo –incluyendo costes y beneficios–. Dicha planificación se realizará a través de planes integradores de sistemas de gestión y tecnológicos, de manera que el pensamiento se formule bajo una perspectiva colaborativa e integradora de todos los elementos de la ciudad. Además, en esta fase es importante seleccionar los servicios financieros –de diversos actores– que se van a utilizar para la implementación y seguimiento de las diferentes acciones (Bouskela et al., 2016).

2.3.1.4. Desarrollo de un plan de ejecución

Para poder ejecutar de manera eficiente el proyecto o proyectos planteados será necesario instaurar unas metas y objetivos claramente definidos, con un cronograma que establezca una serie de fases que incluyan acuerdos y períodos de financiación. El cumplimiento de estos objetivos o fines permitirá conseguir resultados que sirvan como modelo para futuros proyectos a escala global (Bouskela et al., 2016).

2.3.1.5. Localizar, explorar y tantear asociaciones

Además de conseguir una eficiente y mayor utilización de los recursos públicos, las oportunidades de lograr asociaciones entre las esferas público-privada son esenciales para lograr convertir una ciudad en *Smart City*. Estas ciudades deben encontrar diversos distribuidores de tecnología y servicios, capaces de crear un entorno inteligente que elimine los riesgos provenientes de un único proveedor. Un ejemplo de esta fase se refleja en la instauración de lugares innovadores para los ciudadanos, involucrándolos así en el proceso de la *Smart City* e incentivando la colaboración –entre individuos y empresas– en plataformas libres y gratuitas (Bouskela et al., 2016).

2.3.1.6. Evaluación de resultados

Esta última fase se considera esencial para poder exportar modelos de ciudades inteligentes a escala global, esto es, a otros lugares del mundo, gracias al aprendizaje extraído acerca de los medios tecnológicos utilizados –resultados, rendimiento y

evaluación de errores—. Además, habrá que mostrar, a través de procesos transparentes, el buen funcionamiento de las políticas y medidas tomadas, así como los efectos positivos que estas están teniendo sobre las vidas de sus ciudadanos. Esta retroalimentación, por tanto, tiene que ser correctamente transmitida a las diversas secciones de la administración y gestión públicas (Bouskela et al., 2016).

2.3.2. *Colaboración público-privada*

Las diversas ciudades inmersas en proyectos de *Smart City* necesitan que sus ayuntamientos sean capaces de ofrecer una serie de servicios inteligentes e innovadores, para lo que los modelos de colaboración son esenciales. En dicho proceso, diferentes empresas o entidades estarán ligadas estrechamente en el planteamiento, desarrollo y puesta en funcionamiento de los proyectos de la ciudad inteligente. Estos proyectos no se centrarán únicamente en la implantación de nuevas tecnologías a la ciudad, sino además en una transformación en las estructuras organizativas –en su gestión y administración–, así como en la forma de vincularse con los ciudadanos y con el espacio que estos ocupan. Este espacio caracteriza un modelo de ciudad híbrido, englobando elementos tanto físicos como virtuales (García, 2017).

Las limitaciones en los presupuestos y la economía de las ciudades hacen de la colaboración público-privada una modalidad idónea para poder contratar bienes y servicios innovadores. Esta modalidad otorga a la *Smart City* una habilidad emprendedora, profesional e innovadora, capaz de transformar la ciudad convencional y tradicional en una ciudad interconectada, integradora e inteligente. Por ello, destaca el número de empresas implicadas de manera directa en la implantación de dichas ciudades, cuya cifra es cada vez mayor. Estas empresas tienen una amplia gama de tipologías, desde entidades TIC –Indra o Telefónica– hasta compañías que producen bienes especializados en la recolección, administración y gestión de residuos –Ros Roca o Idom–. En el caso de Europa, por ejemplo, los proyectos financiados se configuran a través de una federación dirigida por una gran entidad, junto con diversas pymes y universidades (ICEX, 2015). La estrategia de las ciudades se basa en reconocer y determinar aquellos países que posean el interés y recursos necesarios para su desarrollo, así como posibles socios comerciales para llevar a cabo la tarea de manera conjunta (Velo, 2016).

Esta tarea para la implantación de la *Smart City* supone una actividad compleja y que precisa de una responsabilidad a largo plazo. Esta colaboración público-privada supondrá entonces un modelo basado en la distribución de los ingresos, requiriendo los servicios

finales la participación de numerosas entidades y agentes; esto respetaría el principio de proporcionalidad, de acuerdo con las financiaciones y gastos cometidos. Un ejemplo claro de este modelo se plasma en el servicio de aparcamiento utilizado en San Juan, Argentina, cuyo pago se realiza a través de la telefonía móvil, cargando Telefónica –entidad que presta dicho servicio– al Ayuntamiento una cuota mensual (Fundación Telefónica, 2011).

De esta forma, no solo se mejorará la calidad de vida de los ciudadanos, sino que además se crearán oportunidades económicas para los mismos. La economía colaborativa supondrá una mayor facilidad a la hora de acceder a bienes y oportunidades para emprender. Este nuevo modelo otorgará nuevas transformaciones que democratizen la economía a través de la inclusión social y las reducciones de emisiones contaminantes en los sistemas productivos (CIPPEC, 2017). Por tanto, estas nuevas formas de colaboración entre los sectores público y privado permitirán a los individuos tener un papel fundamental como emprendedores sociales (Grimaldi, 2016).

2.3.3. Oportunidad para las Startup

La tecnología, y de forma más general, las infraestructuras tecnológicas, se han convertido en herramientas indispensables para el desarrollo de las ciudades inteligentes. Sin embargo, la *Smart City* no sólo se define como una ciudad o comunidad hiper-tecnológica, sino además como un contexto en el que la tecnología está al servicio de los individuos –de toda la comunidad–. Es con relación a dicho desarrollo inteligente en que emergen instrumentos alternativos basados en la colaboración y la creatividad del capital humano como fuerzas propulsoras de este desarrollo (Sanseverino et al., 2016).

El uso consciente de las soluciones tecnológicas avanzadas no existiría sin la figura de un usuario consciente, que lleva a cabo la mayoría de sus interacciones con los demás individuos de la comunidad a través de infraestructuras tecnológicas. Por tanto, la síntesis que se produce cuando se entremezclan cultura, tecnología y el desarrollo de las propias regiones genera un lugar natural y adecuado para el crecimiento de las Startups y otras realidades empresariales que surgen dentro de ellas. Además, dichas Startups y realidades se han convertido en elementos estratégicos fundamentales para la recuperación económica de las ciudades junto con la consolidación de la colaboración público-privada. Esto convierte a dichos elementos en la base de la economía inteligente que se desarrolla bajo las *Smart Cities*, y que debe ser respaldada por políticas que miren hacia adelante para

crear infraestructuras eficientes en las ciudades, así como sean generadores de nuevos y diversos negocios –basados en la innovación– (Sanseverino et al., 2016).

Las Startups, tal y como explica Federico Rampini, corresponsal del periódico “la Repubblica”, no son un fenómeno puntual ni un dinamismo excepcional destinado a unos pocos. El periodista destaca la importancia de este nuevo concepto de negocio con compañías recién nacidas capaces de generar empleo y proporcionar nuevas e innovadoras oportunidades a sus ciudadanos (Rampini, 2017). Además, estos nuevos modelos de negocio, en línea con la base innovadora de las *Smart Cities*, son cada vez mayores y cobran más importancia en el panorama internacional. De hecho, en Italia, en los último 6 años, las Startups más recientes han estado relacionadas con la salud (31%), la industria (26%), las TIC (24%) y la energía y tecnologías limpias (19%). Además, también encontramos la presencia de Startups en el sector de Smart Mobility, como Kyunsis LTD, encargada de diseñar y producir sistemas innovadores para la movilidad inteligente, como son los productos relacionados con la gestión y el control de parkings o la propia logística urbana (Rampini, 2017).

En cuanto a los problemas medioambientales, como el cambio climático o las emisiones de gases de efecto invernadero, los gobiernos lanzan políticas que regulen dichas emisiones en el transporte, así como controlen la eficiencia de la climatización en los edificios. Sin embargo, los grandes avances en dicho campo provienen de las empresas de nueva creación o Startups y de los propios ciudadanos. Un ejemplo claro de ello lo vemos en casos como los de Lyft o Uber, cuya tecnología tiene mayor efecto sobre las emisiones emitidas a la atmósfera que la propia regulación energética. Esto es, tienen un efecto directo y positivo en la mejora de la calidad de vida de las ciudades (Shueh, 2015).

Por tanto, las ciudades reclaman la presencia de Startups y nuevos negocios –alineados con los desafíos que deben hacer frente– capaces de desarrollar soluciones que velen por el bien de los ciudadanos (Richter et al., 2015). Estas soluciones engloban una gran diversidad de productos que benefician tanto la calidad de vida de los individuos como el progreso social, manteniendo asegurado, a su vez, el crecimiento económico de las ciudades. Así, en las ciudades se fomenta el espíritu empresarial y la creación de nuevos negocios –como las Startups–, a la vez que se promueve el desarrollo y la cooperación

entre empresas, que posibilita la transferencia de conocimiento y la creación de beneficios incidentales (Carvalho, 2017).

Capítulo 3. Análisis

3.1. Análisis cualitativo y cuantitativo

El planteamiento de las *Smart Cities* en la realidad moderna parece tener sentido de forma que estas se configuran como: ciudades que consiguen contaminar menos, ofrecer una mejor calidad de vida a sus ciudadanos y asegurar un futuro mejor para próximas generaciones. Para ello, las ciudades deben entender cómo deben ser sus medidas de actuación, así como los diversos retos a los que se enfrentan.

3.1.1. Medidas para estudiar el funcionamiento de las *Smart Cities*

Existen diferentes índices y métodos de medición que se han desarrollado de acuerdo a las diversas categorías que han de estar presentes en las *Smart Cities*. Los gobernadores de las ciudades, junto con los encargados de desarrollar las políticas internas, están poniendo especial atención en sistemas de calificación basados en indicadores cuantitativos para decidir en qué centrar el tiempo y los recursos que poseen y poder así informar a sus ciudadanos, visitantes e inversores de la conformación de la ciudad (Berardi, 2013). Uno de los aspectos fundamentales de estos sistemas se centra en su capacidad de exponer una métrica de comparación que rebasa las autoproclamaciones de considerarse una ciudad inteligente.

Por un lado, la Universidad de Viena desarrolló una métrica de evaluación que clasificaba a noventa ciudades europeas (Giffinger et al., 2007). Esta métrica utiliza indicadores específicos para cada una de las seis dimensiones que contiene una *Smart City* –ya enunciadas anteriormente–. Por ejemplo, para el caso de la *Smart Mobility* esta se divide en accesibilidad local e internacional, disponibilidad de infraestructuras TIC y sistemas de transportes seguros y sostenibles. Por otro lado se encuentra el sistema desarrollado por el Foro de Comunidades Inteligentes (ICF), que publica anualmente aquellas ciudades premiadas como “*Smart 21 Communities*”, y que está basada en cinco factores principales: la conectividad de banda ancha, la presencia de un personal bien informada, la inclusión digital, la innovación y el marketing y la defensa propias (ICF, 2017).

Sin embargo, no solo son grandes corporaciones las que realizan estos sistemas de evaluación. Primero, autores como el profesor S. Zygiaris, quien desarrolló un sistema dividiendo la ciudad inteligente en seis capas: la capa de la ciudad –con especial hincapié en que los conceptos de *Smart City* deben basarse en el contexto de la propia ciudad–, la

capa verde de la ciudad –inspirada en las teorías de la urbanización medioambiental sostenible–, la capa de interconexión, la capa de instrumentación e integración abierta, la capa de aplicación –reflejando las operaciones de la ciudad en tiempo real–, y por último la capa de innovación –que fomente nuevas oportunidades de negocio– (Zygiaris, 2013). Asimismo, recientemente G. Lazaroiu y M. Roscia han formulado una metodología que evalúa el “índice de las *Smart Cities*”. Este índice – que contribuyó en la distribución de los fondos del plan estratégico 2020– contiene 18 indicadores heterogéneos (Anexo 3.1.) y, por tanto, requiere de una gran cantidad de información. De esta forma, el límite de este método reside tanto en la falta de información como en la dificultad de asignar ponderaciones –en función de su importancia relativa– que sumen el conjunto de todos los indicadores (Lazaroiu & Roscia, 2012). Por su parte, P. Lombardi et al. desarrollaron un sofisticado sistema capaz de medir el grado de inteligencia de las ciudades, teniendo como referencia el marco de la innovación basada en el conocimiento –creado por universidades, gobierno e industria–, al que añadieron un cuarto driver: la sociedad civil. Cada uno de estos “drivers” de la innovación contenía una serie de indicadores, configurando un total de 60 (Anexo 3.1.), pero que excluía la dimensión de *Smart Mobility* (Lombardi et al., 2012). Por último, R. Carli propuso un marco para analizar y comparar sistemas de medida –objetivos y subjetivos– para las *Smart Cities*, considerando las infraestructuras y los datos junto con la satisfacción y percepción del bienestar de los ciudadanos (Carli et al., 2013).

Finalmente, se encuentran muchos rankings que también son utilizados para determinar el grado de inteligencia de las ciudades, comparando sus prácticas con las de otras. El índice creado por el Instituto Japonés de Estrategias Urbanas –*Global Power City Index*– está basado en una recopilación de observación de datos, complementados con la percepción de diversos grupos de interés. Este índice presenta, por tanto, las debilidades y fortalezas de las ciudades, y las clasifica en base a un análisis comparativo fundamentado en su potencial económico para atraer a creativos y empresas. Además, Forbes también presenta una lista con las Ciudades Inteligentes del mundo, con la ayuda del científico J. Kotkin. Este ranking se establece en función del grado de eficiencia y proporción de condiciones económicas que poseen las mismas (Forbes, 2017). Por último, rankings como IBM *Smart City*, que compara y clasifica de manera periódica las diferentes áreas urbanas (Arribas-Bel et al., 2013).

Por tanto, la experiencia de las ciudades va más allá de considerarse o no bajo dicha condición; ser una ciudad inteligente requiere del cumplimiento de una serie de características e indicadores que permitan analizar y clasificar las *Smart Cities* bajo un marco común comparativo de eficiencia, innovación e inclusión. Por tanto, y dada la dificultad de medir dicho grado de evolución, al analizar dichas ciudades inteligentes deben tenerse en consideración las diferentes visiones y prioridades de las ciudades para conseguir sus objetivos; esto es, deben promover un desarrollo que integre diferentes aspectos (Albino et al., 2015).

Tabla 3.1.: Resumen de métricas utilizadas para medir las *Smart Cities*

Institución/autor	Número <i>Smart Cities</i>	Dimensiones	Indicadores	Ámbito	Informe/Web
Universidad de Viena	90	Smart Environment Smart Living Smart Mobility Smart Government Smart Economy Smart People	90	Europa	European Smart Cities
Foro de Comunidades Inteligentes (ICF)	21	Smart Environment Smart Living Smart Mobility Smart Government Smart Economy Smart People	6	Mundial	Smart 21 Communities
S. Zygiaris	-	Capa de integración Capa verde de ciudad Capa de interconexión Capa de instrumentación Capa de aplicación Capa de innovación	36	Mundial	Smart City Reference Model
G. Lazaroiu & M. Roscia	10	-	18	Italia	Índice de las <i>Smart Cities</i>
P. Lombardi	-	Smart Economy Smart People Smart Governance Smart Environment Smart Living	60	Europa	Four helices model
R. Carli	-	Smart Environment Smart Living Smart Mobility Smart Government Smart Economy Smart People	2	Italia	The Smartness of Cities
Instituto Japonés de Estrategias Urbanas	8	Vitalidad Cultura Interactividad Lujo Amenidad Movilidad	20	Mundial	Global Power City Index
IESE	153	Economía Tecnología Capital humano Cohesión Social Expansión internacional Medio ambiente Movilidad y transporte Planificación urbana Administración pública y gobierno	79	Mundial	IESE Cities in Motion (ICIM)
IBM	134	Planificación y gestión Habitantes Infraestructura	10	Mundial	IBM <i>Smart City</i>

Fuente: Elaboración propia

3.1.2. Problemas y desafíos de las Smart cities

Las *Smart Cities* son un paradigma imperativo en la gestión actual de las ciudades. Esta gestión está ligada con unos menores costes de los servicios que ofrecen las ciudades, así como menores efectos medioambientales en la vida de sus ciudadanos. Estos, mediante sus dispositivos móviles –*smartphones*–, disponen de datos accesibles en tiempo real mediante los que pueden planificar mejor sus vidas –como su movilidad a través de datos sobre congestiones u obras entre otros– (Tomàs, 2014).

El concepto de *Smart City* se asemeja, por tanto, a una utopía digital en que los datos eliminan las posibles complicaciones, peligros e injusticias. Sin embargo, existen diversos problemas en la idea de las *Smart Cities*. Primero, la sobrecarga de sensores. Como ya se ha señalado con anterioridad, al estar basadas en datos, las ciudades necesitan sensores, capaces de ver y oír lo que sucede en las mismas. Para ello, se presenta una plataforma que sea capaz de agregar todos los datos obtenidos y utilizarlos en la toma de decisiones –o su proposición–, a una velocidad mayor de la que posee la propia capacidad humana. Estos sensores medirán la temperatura, el tráfico vehicular y peatonal, la calidad del aire o la integridad de las infraestructuras entre otros (Zeine, 2017). Con ello, la compañía Lux Research expone en su informe sobre innovación el hecho de que el mundo tendrá en 2020 más de 1 trillón de sensores (LuxResearch, 2016). Segundo, el problema derivado del mantenimiento de dichos sensores. Esto es, las baterías necesarias para su funcionamiento. En la historia de la humanidad, hasta día de hoy, no se han llegado a fabricar 1 trillón de baterías –acorde con el número estimado de sensores–, lo que demuestra que en el caso de que esto ocurriera, la contaminación resultante de este proceso y el consumo de energía eléctrica contrarestaría los beneficios medioambientales asociados al concepto de las ciudades inteligentes (Zeine, 2017).

¿Qué significa ser ciudadano de una ciudad inteligente? Es a raíz de esta pregunta cuando surgen tres desafíos principales a los que deben hacer frente dichas ciudades para conseguir mejorar –de forma real e inclusiva– la vida de sus ciudadanos. El primero de ellos, la exposición de la *Smart City* como solución a todos los problemas urbanos modernos, sin tener en cuenta los problemas humanos que generan. Por ejemplo, en ciudades como Dholera, India, en que los agricultores han sido desposeídos de sus tierras y medios de vida para poder construir la ciudad. Además, se produce también un marco en que se generan ganadores y perdedores bajo las nuevas funciones agregadas en las ciudades inteligentes –servicios inteligentes de reciclaje de desechos electrónicos o

medidores de agua caliente–, en función de quien pueda pagar y acceder a dichos servicios. De esta forma, aquellos individuos desprotegidos por las políticas tomadas en las ciudades inteligentes serán los más desfavorecidos –perdedores–. En resumen, las *Smart Cities* generan un desarrollo geográfico desigual, marginando a agricultores o vecindarios urbanos empobrecidos (Datta, 2016). El segundo desafío se resume en la brecha digital, esto es, las desigualdades tanto sociales como económicas que surgen a raíz del acceso a las TIC. Además, esto también genera una desigualdad de género –entre niños y niñas–, concretamente en aquellos países en vías de desarrollo, en función de quién tiene acceso a la educación, a los recursos o el poder en la toma de decisiones. El tercer y último desafío se expone ante la ausencia de una protección de los derechos de los ciudadanos en internet. Esto es, las compañías del sector privado, como Facebook o Twitter, que recopilan y almacenan información sobre los mismos, y en cuyas plataformas no se censuran amenazas o *bullyings* sociales. Por tanto, las ciudades inteligentes tendrán que hacer frente a estas violaciones de los derechos de privacidad y libertad de expresión de todos sus ciudadanos (Datta, 2016).

De esta manera, las *Smart Cities* deben desarrollar políticas que ratifiquen los principios de protección de datos de las Naciones Unidas: se debe priorizar en los derechos humanos, justicia social y derecho a la privacidad en la vida física y digital de los individuos (Naciones Unidas, 2016). Además, las ciudades inteligentes deben desarrollar formas y principios que involucren a aquellos ciudadanos más marginados en las actividades y servicios de las mismas (ACNUR, 2011), así como deben impulsar un cambio a favor del empoderamiento y participación de las mujeres en la sociedad (Naciones Unidas, 2015).

3.1.3. Integración de las Startups

Las Startups podrían definirse como empresas cuya base es meramente tecnológica, y cuyas posibilidades de crecimiento son amplias y escalables (Ruiz, 2014). Históricamente monitorizar sistemas presentes en las ciudades formaba parte de la actividad de grandes empresas como IBM o Siemens. Sin embargo, los ecosistemas emergentes están permitiendo la entrada de Startups en este tipo de actividades. Esta presencia de pequeñas compañías se debe a un ecosistema cada vez mayor de las tecnologías del consumo, con datos accesibles y organizaciones que llevan a cabo actividades desde el financiamiento hasta la investigación. Por tanto, las Startups pueden aprovechar dicho ecosistema para adoptar alguna de las estrategias siguientes (Abrahamson, 2016). Primero, vender

directamente a los ciudadanos, quienes han demostrado tener la voluntad de buscar y probar de manera directa aquellas soluciones que puedan aportarles beneficios directos – haciendo hincapié en áreas como la sostenibilidad y la movilidad–. Segundo, una estrategia basada en construir una ciudad con datos abiertos y accesibles, gracias a la presencia –cada vez mayor– de herramientas que ponen a disposición de los emprendedores gran cantidad de informes y datos en tiempo real. Tercero, el hecho de que las ciudades tomen como referencia políticas que se están llevando a cabo en otros lugares y que están siendo efectivas, de manera que las nuevas Startups no tengan que desarrollar productos o servicios únicos para cada ciudad. Cuarto, aprovechar la posibilidad de vender directamente a las ciudades, teniendo en cuenta que son cada vez más los proyectos pilotos adoptados por las mismas para probar nuevos productos y servicios, lo que supondría una gran oportunidad para las Startups de evaluar sus prototipos y convertir los éxitos de dichos proyectos en oportunidades de venta (Abrahamson, 2016).

Las ciudades necesitan –cada vez en mayor medida– de la ayuda de entidades públicas y privadas, puesto que la tarea de desarrollar una *Smart City* es algo mucho más complejo que el simple desarrollo de políticas gubernamentales. Por ello, las Startups se muestran como un aliado ideal que ayuda a las ciudades en materia de datos abiertos y accesibles, presionando en contrapartida para conseguir políticas estandarizadas en la economía colaborativa. Por tanto, las Startups que operan en el segmento de las *Smart Cities* están aportando numerosos beneficios a estas ciudades, ayudándoles a conectar los servicios públicos a Internet. De esta forma, están consiguiendo ayudar a las ciudades a mejorar su eficiencia en el uso de los recursos o en su movilidad –relacionada con el transporte público–. Concretamente, encontramos numerosas áreas en que las Startups están operando para apoyar a los líderes de las ciudades en la implementación y desarrollo de las ciudades inteligentes. Por un lado, en cuanto al aparcamiento, Startups están mejorando la eficiencia en dicho aspecto, desde la reserva –ParkWhiz– hasta el análisis de los estacionamientos presentes en la zona –Parkifi–. En base al transporte, las Startups están trabajando en nuevas formas de tránsito asentadas en el Internet y las aplicaciones móviles –Uber–, o programas para compartir bicicletas, de manera que se conciencie a los ciudadanos sobre la importancia del impacto medioambiental que generan los automóviles –Mobike–. La gestión de residuos también es un sector en que las Startups están asentándose, cada vez en mayor medida, consiguiendo optimizar la recogida de los mismos a través de datos y dispositivos conectados –Enevo–. Además, también tienen

presencia en sectores como la gestión de desastres naturales, la conectividad o la planificación urbana (CBInsights, 2017).

Figura 3.1.: Startups centradas en el desarrollo de las *Smart Cities*



Fuente: (CBInsights, 2017)

Por tanto, todo esto muestra como las Startups dedicadas al sector de las *Smart Cities* –al desarrollo de la tecnología–, encuentran en él las condiciones idóneas para poder innovar y conseguir tener éxito en un mercado en que el cliente es muy extenso y exigente –administraciones públicas– y en que las grandes compañías tienen reflejos muy lentos cuando se producen cambios en el mercado. De esta forma, la mejor manera de darse a conocer para estas nuevas compañías es publicitarse en grandes congresos o ferias en los que el objetivo principal está centrado en fomentar el impulso de las Startups en el sector de las *Smart Cities*.

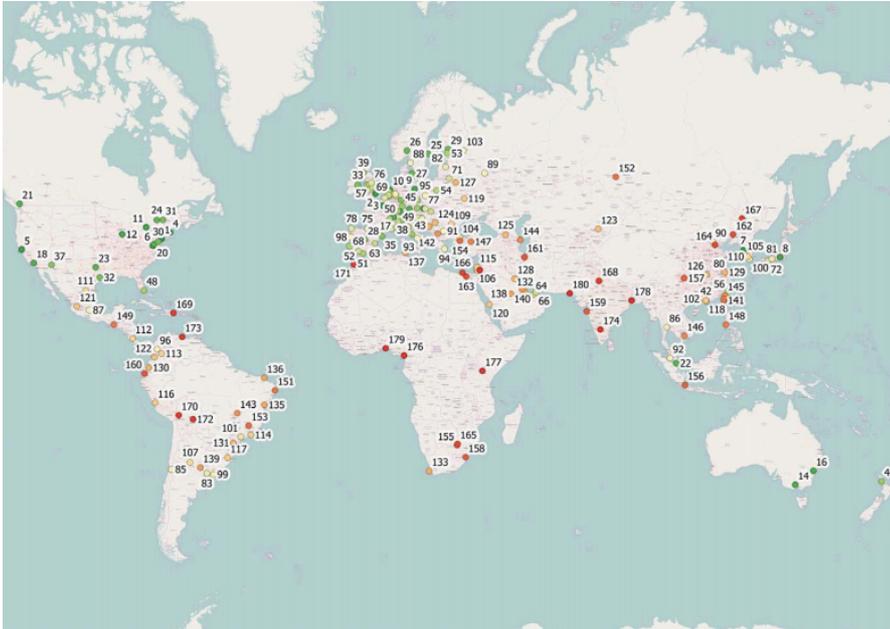
3.2. Caso de estudio de *Smart Cities*

En este último punto se analiza la realidad de la creación, integración y repercusión de las Startups en el marco de las *Smart Cities* y todos los avances que estas han aportado en su creación y desarrollo. A pesar de que actualmente existen numerosas iniciativas de ciudades inteligentes no todos sus proyectos persiguen los mismos fines, que podrían clasificarse en diferentes categorías en función de su objetivo principal (IESE, 2018):

- Sostenibilidad y transporte: Singapur, París, Londres
- Medio ambiente y eficiencia energética: Reikiavik, Copenhague, Estocolmo
- Capital humano: Londres, Los Ángeles, Boston

- Infraestructuras y planificación urbana: Nueva York, Toronto, Chicago
- Gobernanza: Berna, Melbourne, Ginebra

Figura 3.2.: Raking ciudades del Índice del IESE *Cities in Motion* (ICIM)



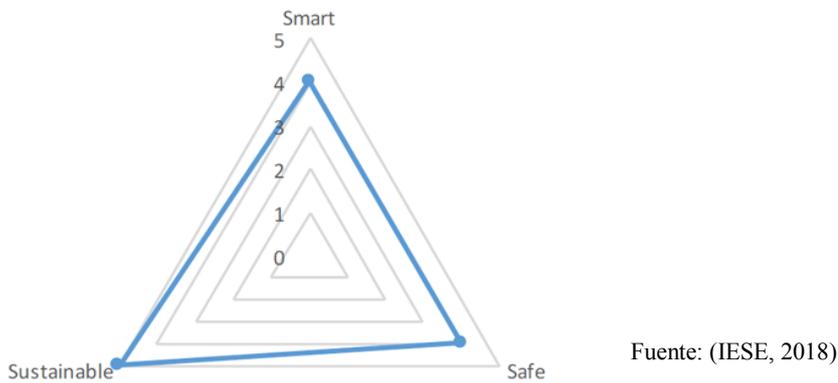
Fuente: (IESE, 2018)

3.2.1. Barcelona y Startups clave

Son numerosas las ciudades españolas que llevan años apostando por la renovación de sus infraestructuras y el desarrollo de nuevas tecnologías que aporten soluciones capaces de crear espacios sostenibles, eficientes y que velen por la sostenibilidad medioambiental. A nivel internacional, algunas de las iniciativas de *Smart Cities* españolas se encuentran reconocidas e incluso son referencia para otras muchas ciudades del mundo, como es el caso de Barcelona. Esta ciudad fue una de las primeras en comenzar a desarrollar su propia estrategia de *Smart City*, en el año 2011, permitiendo a sus ciudadanos opinar y elegir sobre aquellos proyectos que considerasen mejores para el nuevo desarrollo que mejorase la ciudad. Además, teniendo en cuenta la actividad de las ciudades inteligentes en base a tres pilares fundamentales: sostenibilidad, inteligencia y seguridad –cuya puntuación se sitúa del 1 al 5–, Barcelona se sitúa como aquella que más puntos cubre en su totalidad, después de Nueva York –de las 22 ciudades que recoge el ranking– (ESmartCity, 2017) (Anexo 3.2.).

Barcelona, además, se encuentra en el puesto 26 del ranking mundial de Smart Cities según el ICIM, contando con un gran desarrollo en gobernanza, tecnología, movilidad y transporte, siendo el aspecto de cohesión social el que más requiere de avances por parte de la ciudad española –puesto 86 de 165– (Anexo 3.3.).

Figura 3.3.: Nivel de desarrollo de las aplicaciones tecnológicas en Barcelona



La ciudad cuenta con numerosas iniciativas que contribuyen al desarrollo y transformación de la ciudad, todas ellas basadas en la innovación y que velan por una mejor calidad de vida para los habitantes de la misma. El proyecto 22@Barcelona –el más importante de la ciudad y dentro de Europa uno de los más ambiciosos– consiste en un plan de renovación –económica y social– y nuevo modelo de ciudad que pretende responder a los principales retos de la sociedad inteligente (de Andrés, 2016). Por ende, el objetivo principal de este proyecto se centra en afianzar el posicionamiento de Barcelona como principal ciudad innovadora y dinámica, utilizando la misma como laboratorio urbano –a través del proyecto 22@Urban Lab– para aquellas empresas que deseen realizar pruebas en cualquiera de los ámbitos que abarca la *Smart City*. De esta manera, se fomenta la innovación empresarial, se permite a las diferentes compañías realizar pruebas de funcionamiento de sus proyectos en espacios reales, para conseguir así comercializarse tanto dentro como fuera de la misma y, por último, se crean nuevos servicios y productos que aportan numerosas mejoras a los ciudadanos de la misma (Ajuntament de Barcelona, 2018). El proyecto, además, abarca una serie de medidas, como son: el desarrollo de un proyecto de movilidad sostenible –a través de la implementación de una infraestructura capaz de dar carga a vehículos eléctricos–, cámaras de control de tráfico que permita su control en tiempo real o sistemas de lectura telemática de luz, agua y gas que permitan la obtención y transmisión de los datos de consumo de manera instantánea.

En cuanto a la movilidad y transporte, el posicionamiento de Barcelona como ciudad española líder en la revolución del transporte y, por tanto, como el *hub* de innovación del vehículo eléctrico, permitió el desarrollo de un proyecto Logístico para la Implementación del Vehículo Eléctrico, denominado LIVE. Este proyecto se basa en el desarrollo de una plataforma público-privada capaz de promover la movilidad eléctrica

en Barcelona, suponiendo un beneficio a medio y largo plazo para todos a través de la reducción de las emisiones contaminantes del medio ambiente y de la contaminación acústica, así como de la mejora de la calidad del aire (LIVE, 2018). El proyecto LIVE, por tanto, se estructura alrededor de una serie de ejes que tratan de fomentar progresos en la industria y mejoras tanto en el medio ambiente como en la movilidad sostenible en la ciudad. Gracias a este proyecto, Barcelona cuenta con 300 puntos de recarga – públicos y gratuitos– para los vehículos eléctricos, distribuidos en los diferentes distritos de la ciudad, esperando que este número continúe aumentando en el futuro. Para poder realizar estas recargas los usuarios tendrán que hacer uso de la tarjeta LIVE, que les proporcionará una serie de beneficios como: estacionar de forma gratuita en cualquier zona de la ciudad y el acceso a parkings públicos que cuentan con un 3% de plazas reservadas únicamente para este tipo de vehículos. Por tanto, y gracias a la participación de socios y colaboradores tanto públicos –Ayuntamiento de Barcelona– como privados –Endesa–, la ciudad se ha convertido en una de las *Smart Cities* líderes en el sector de movilidad, siendo el eje de movilidad y transporte el más desarrollado e importante en la misma (Anexo 3.3.) (LIVE, 2018).

Por otro lado, la iniciativa medioambiental en Barcelona es cada vez mayor, posicionándose como la ciudad europea con mayor densidad de paneles solares, contando en 2017 con más de 100.000 m² dedicados a la captación solar, encontrándose el 60% de ella en edificios de viviendas (Barcelona.cat, 2017). Además, durante la última década, la ciudad ha desarrollado un sistema de suministro de agua alimentado con energía solar para poder facilitar agua caliente a todos sus residentes. Esto se ha conseguido a través del desarrollo de infraestructuras como la Ordenanza Solar Térmica, dirigida a hogares, hospitales e incluso espacios de oficina. De hecho, desde el año 2000 todos los nuevos edificios tendrán que tener instalados paneles solares (Barcelona.cat, 2017).

En cuanto a la tecnología y planificación urbana, Barcelona cuenta con la cobertura de banda ancha en toda la ciudad a través de un servicio de WiFi público y gratuito que permite a residentes y extranjeros conectarse a Internet desde numerosos puntos de acceso localizados en diversos municipios. Además, el uso de “T- City Friedrichshafen”, una red digital de la ciudad que impulsa las aplicaciones de transferencia de datos junto con la implementación de redes móviles y de fibra ultra rápidas, está convirtiéndose en el modelo base para la gestión de la ciudad del uso intensivo de las tecnologías de la información (Bell et al., 2009). Por otra parte, el hecho de que la ciudad genere un gran

volumen de datos en tiempo real permite una perfecta conexión de todos sus ámbitos. Así, a través de sensores, de dispositivos integrados en la red y de un alto nivel de datos, se conoce el nivel de estacionamiento en las calles, el flujo de tráfico en toda la ciudad y el grado de contaminación en la misma. Además, gracias a toda esta interconexión se monitorea la capacidad de basura de los contenedores urbanos y se mejora con ello la gestión de residuos en todos los municipios (22@Barcelona, 2018).

Por último, el acceso de todos los individuos a una *Open Data* permite la inclusión de diferentes actores en el análisis y la resolución de problemas de la ciudad (Arzberger et al., 2004). El ayuntamiento de Barcelona ha implementado en la misma diversos proyectos relacionados con la gobernanza abierta o pública, tomando como punto central la *open data* recogida en la ciudad, y transformándola en formatos comprensibles, estandarizados y digitales con el objetivo de que dicha información sea integrada y utilizada en otras plataformas. Por tanto, los objetivos principales del proyecto de *Open Governance* a través de la *Open Data* quedan resumidos en cuatro. Primero, aumentar la transparencia del ayuntamiento hacia los ciudadanos, empresas y la propia administración pública. Segundo, tener la capacidad de detectar necesidades de otros actores de contar con *Open Data* y poder satisfacerlas. Tercero, reforzar el movimiento de contar con *Open Data* en todos los aspectos de la ciudad y fomentar la reutilización de los datos ya existentes. Por último, reforzar el sector económico a través de nuevas oportunidades de negocio (Ayuntamiento de Barcelona, 2018). Sin embargo, y a pesar del importante papel de los gobiernos para proporcionar *Open Data*, esta actividad también puede venir de la mano de los propios ciudadanos; concienciarles de la relevancia de recolectar datos por sí mismos que, con su rápido y fácil acceso a las tecnologías les permite generar datos colectivos que posteriormente utilizarán –sin requerir la ayuda de los gobiernos–.

Bajo esta idea se desarrolla en Barcelona el proyecto *Smart Citizen*, que muestra cómo dicha iniciativa puede ser adoptada tanto por los ciudadanos como por las propias instituciones públicas. El objetivo principal de este proyecto consiste en permitir a los individuos recolectar y compartir información de manera rápida y sencilla acerca de diferentes variables medioambientales: la composición del aire, la temperatura, el nivel de sonido o la humedad (Smart Citizen, 2018). Para ello, esta plataforma medioambiental utiliza la información recolectada por los dispositivos móviles que tengan descargada la aplicación, interactuando con los sensores presentes en toda la ciudad y que, gracias a la conexión WiFi abierta y gratuita, pueden ser compartidos en tiempo real. Así, toda la

Open Data obtenida podrá ser utilizada tanto por actores públicos como privados (Smart Citizen, 2018).

Gracias al movimiento por parte del ayuntamiento de Barcelona, la ciudad se está situando como uno de los puntos de atracción de Startups tecnológicas de diversa índole –tanto locales como internacionales–, permitiéndole competir con ciudades como Londres o Berlín que desde años apostaban por los proyectos de emprendimiento tecnológicos. Son numerosas las empresas catalanas que triunfan a nivel global –como Edreams o Trovit–, y otras muchas que tras su éxito a nivel local buscan el paso hacia la internacionalización. Un ejemplo de ello es VisualNACert, que ganó el premio Wayre Week en Madrid en julio de 2014 y cuya *app* se basa en un proyecto basado en la mejora del sector agroalimentario: un software que ayude a la administración y gestión de los datos que debe usar una empresa para poder explotar un terreno, de manera que se consiga un sector más rentable a través de la optimización de los recursos presentes. Esta Startup catalana busca el desarrollo internacional, reconociendo que el 75% de sus clientes se encuentran en Europa y América, por lo que la necesidad de financiación para estas nuevas empresas es evidente (Berengueras, 2014). En Barcelona, Active Venture Partners, un fondo que ha realizado la gran mayoría de sus inversiones en empresas tecnológicas asegura que los emprendedores de la ciudad son cada vez más conscientes de la integración e internacionalización como clave del éxito.

Por ello, y debido a la creciente presencia de Startups dedicadas al desarrollo y apoyo a las *Smart Cities*, Barcelona ha comenzado a realizar ferias para fomentar el cambio hacia las urbes inteligentes, como el *Smart City Expo World Congress* (SCEWC), que tuvo lugar en noviembre de 2015. En ella se acogieron, no solo grandes multinacionales sino también numerosas Startups como Airbnb o Engie. Además, en dicha feria también se incluyó la iniciativa Startpup4cities, con el objetivo de continuar promoviendo la expendedoría en toda España (Jané, 2015). Bajo esta iniciativa tres de las doce empresas con los mejores proyectos provenían de Barcelona. Primero, Map4all, una *app* que coge los puntos de interés de la ciudad accesibles para personas con problemas de movilidad –discapacitados, madres con bebés...–, por lo que se basa en la accesibilidad en su ámbito más universal y humano. Esto muestra como Barcelona trabaja en el ámbito del capital humano de la *Smart City*, promoviendo una ciudad inclusiva e integradora. Segundo, Shotl, una *app* que se encarga de calcular las rutas que mejoren la gestión del transporte en la ciudad de manera eficiente. Mediante la *app*, los usuarios comparten su destino y

solicitan un servicio de transporte, por lo que un minibús recoge a todos aquellos individuos con una ruta similar, reduciendo así el tráfico y las emisiones contaminantes. Por último, Vadecity, basada en una iniciativa que promueve el uso de la bicicleta en la ciudad, mejorando sus aspectos medioambientales. Para ello se hace uso de un sistema innovador, seguro y basado en la tecnología –mediante tarjetas contactless–, que consigan mejoras sustanciales para la *Smart City* (RECI, 2017). Además, bajo el marco de SCEWC también se encontraron Startups no tan recientes dedicadas al desarrollo de la *Smart City*, como Urbiotica, que desarrolla sistemas de sensores inalámbricos para las ciudades inteligentes, y que aplican en la ciudad la tecnología de sensores de manera eficiente, ayudando no sólo a la gestión del espacio de parking, sino además reduciendo la contaminación acústica. Nektria, Startup especializada en el sector de *e-Commerce* y dedicada a gestionar las entregas de envíos a los usuarios, también ha presentado importantes avances para la *Smart City* optimizando dicho reparto tanto para el usuario como para la empresa encargada de ello (Hidalgo, 2017).

Por tanto, podemos ver como el posicionamiento de Barcelona –no solo en España sino a nivel internacional– en el ámbito de las *Smart Cities* es evidente. La ciudad se encontraba en el año 2014 en el puesto 51 del ranking de ciudades con mejor implementación de la *Smart City* (IESE, 2014). Sin embargo, y dados sus constantes trabajos en dicha materia y la integración de numerosas Startups en ella, la ciudad a finales de 2017 se situaba en el puesto 26 (IESE, 2018). Además, el SCEWC celebrado cada año en la ciudad catalana, reuniendo a ciudades de todo el mundo, así como a empresas y Startups globales, muestra la evidencia de su posicionamiento prácticamente líder –cuarto lugar– en proyección internacional, así como un puesto relativamente bien posicionado en movilidad y transporte –número 12– (IESE, 2018). El papel de Barcelona a la hora de atraer nuevos negocios se ha quintuplicado en los últimos cinco años, mostrando como la ciudad alberga casi la mitad de las inversiones en Startups que tienen lugar en España, en concreto 477 millones de euros, situándola incluso por encima de países como Italia y Rusia (Anexo 3.4.) (Barredo, 2017). Junto con esto, se destaca también el papel histórico de Barcelona como la ciudad española que ha contado con un mayor número de Startups –en especial las de gran tamaño–, posicionándola como el quinto *hub* de Europa de base tecnológicas, solo detrás de Londres, Berlín, París y Ámsterdam (Polo, 2017). Esto se muestra claramente con el evento anual de la plataforma 4 Years From Now (4YFN) que tiene lugar en el ya mencionado SCEWC de Barcelona,

cuya quinta edición tuvo lugar en febrero de 2018, en que participan Startups e inversores con el objetivo de atraer la emprendeduría a escala internacional. Las numerosas conferencias acerca del potencial de transformación de las Startups en el ámbito de las *Smart Cities*, así como los premios otorgados a dichas Startups para fomentar su desarrollo, logran un espíritu emprendedor en materias de sostenibilidad, tecnología, energía o gobernabilidad, tan importantes para la rápida y eficiente implementación de las ciudades inteligentes (Ochando, 2017). Ejemplo claro de ello es WeSmartPark, plataforma colaborativa dedicada a la solución de movilidad en la ciudad, basada en la idea de compartir plazas de aparcamiento. Todo esto muestra cómo, poco a poco, Barcelona ha implementado el modelo de *Smart City* en la ciudad, consiguiendo ser modelo y referencia para otras muchas ciudades del mundo, y manteniéndose activa en la labor de mejora e integración de nuevos modelos de negocio tan importantes en la realidad existente como son los Startups (Bakici et al., 2016).

3.2.2. Copenhague y el rol de las Startups

El ámbito de las *Smart Cities* en Dinamarca se presenta como un aspecto en continuo desarrollo con proyectos a diversos niveles –local, regional y nacional–. De acuerdo con el “*Global Innovation Index 2016*”, el país se situaba a comienzos de 2017 como pionero en cuanto al uso de las TIC y segundo en el gasto de i+D+i (INSEAD, 2016). Dinamarca, a la hora de apostar por las *Smart Cities* lo hace a través de Copenhague y Aarhus, ciudades punteras en dicha materia. La capital del país, Copenhague, presentó su proyecto *Connecting Copenhagen* con el que hace dos años ganó el premio “*Smart City Award*”, que le sirvió como base para continuar desarrollando iniciativas en los diversos ámbitos que engloba la ciudad inteligente (ICEX, 2017). De acuerdo con el ranking establecido por el IESE en su informe anual *Cities in Motion*, Dinamarca se sitúa en el puesto número 13 de un total de 165 ciudades, siendo el medio ambiente el ámbito en que mejor está actuando la *Smart City*, consiguiendo posicionarse en dicho aspecto en el tercer puesto, solo detrás de Reikiavik y Wellington (IESE, 2018) (Anexo 3.5.).

La ciudad está convencida de la importancia de soluciones innovadoras en los ámbitos del transporte, calefacción, residuos y energías alternativas, por lo que, desde el año 2009, el ayuntamiento lleva implantando el programa “*CPH 2025 Climate Plan*”, centrado principalmente en la toma de medidas e implementación de proyectos que tienen como núcleo principal el desarrollo de la *Smart City* (López-Dúo, 2017). Así, la estrategia de la ciudad para llegar a ser una urbe inteligente se basa en dos puntos fundamentales.

Primero, la ciudad pretende convertirse en uno de los núcleos del mundo para probar soluciones sostenibles e inteligentes. Así, la ciudad, en busca de soluciones ecológicas y medioambientales, será capaz de atraer numerosas empresas innovadoras y de fomentar la colaboración público-privada. Segundo, mostrarse al mundo como una ciudad verde e inteligente, cuyo modelo pueda ser exportado a otras muchas ciudades (López-Dúo, 2017). De esta manera vemos como son numerosos los proyectos que se están llevando a cabo en la ciudad en torno al desarrollo de la *Smart City*, centrándose especialmente en el medio ambiente y la sostenibilidad.

Por un lado, dada la importancia de las iniciativas medioambientales para la ciudad para conseguir su objetivo de ser la primera ciudad libre de emisiones de CO₂ en el año 2025, el *Smart environment* es especialmente relevante para la ciudad, ligado con la búsqueda del desarrollo de energías renovables y la independencia de las energías fósiles en el año 2050. Esta búsqueda por la eficiencia energética y por la implementación de una red eléctrica en la ciudad capaz de abastecerla de manera continuada –y acabar así con el problema de la discontinuidad que presentan dichas energías renovables– supone el desarrollo y la implementación de proyectos basados en el almacenaje de energía a través de baterías de gran cabida y potencia (ICEX, 2017). El plan ya mencionado anteriormente, *CPH 2025 Climate Plan*, vela por una mejora de la eficiencia energética de los edificios presentes en la ciudad danesa, así como por la instalación de paneles solares o medidas legislativas como la instalación obligatoria en nuevos edificios –desde 2010– de *Green Rooftops* que fomenten el uso de la absorción del agua procedente de la lluvia y su reutilización para la ciudad. En la misma línea, la capital danesa está desarrollando un proyecto basado en la transformación de dos centrales energéticas del distrito de Amager en una de las plantas más innovadoras de energía de la biomasa. Se prevé que en el año 2050 Copenhague cuente con las dos plantas nuevas en funcionamiento, que otorguen a la ciudad un 99% de eficiencia energética, así como un 90% de reutilización de metales procedentes de residuos de los mismos (López-Dúo, 2017).

La iniciativa medioambiental ha llevado al desarrollo de dos proyectos de infraestructura inteligente clave en la ciudad. El primero, el nuevo edificio de la *Copenhagen International School* –inaugurado en 2017–, que cuenta con el mayor número de placas solares en su fachada de todo el mundo. Este edificio sostenible cuenta con diversos rasgos como sistema de ventilación inteligente o sistemas de

aprovechamiento de lluvia, que hacen de él uno de los *smart building* clave en la ciudad (CIS, 2018). El segundo, la ciudad de las Naciones Unidas instalada en la capital danesa, que sirve de sede para ocho organizaciones de la ONU, recibió en 2012 el premio “*Green Building*” por parte de la Comisión Europea, y pasó a ser el primer establecimiento de las Naciones Unidas que contase con la certificación de Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental (LEED) (Naciones Unidas, 2018).

Por otro lado, en cuanto al *Big Data*, Copenhague presenta diversas iniciativas para conseguir una información pública y gratuita para ciudadanos, empresas y organizaciones. La primera de ellas, un portal de *open data* capaz de proveer de todo tipo de información sobre la ciudad: el tráfico, la demografía, el clima, los aparcamientos... Este portal forma parte de un plan nacional en que participan otras ciudades del país como son Aarhus –también pionera en el ámbito de *Smart City*– o Odense. La segunda iniciativa se trata de una plataforma en que la ciudad danesa ha sido pionera: el primer *data marketplace* del mundo, implementado de la mano de la empresa japonesa Hitachi, bajo el proyecto “*City Data Exchange*” (ICEX, 2017). Este proyecto consiste en proporcionar información de la ciudad, tanto pública como privada, para que las empresas puedan fomentar soluciones inteligentes en todos los ámbitos que conforman la *Smart City*, creando así nuevas oportunidades de negocio (López-Dúo, 2017).

En cuanto al ámbito de *Smart Mobility*, la ciudad danesa ha implementado en los últimos años numerosas iniciativas. El programa “*Compass4D*”, que tiene como núcleo a conductores y usuarios de taxis, autobuses o automóviles particulares y cuyo objetivo se basa en reducir la congestión del tráfico a través de información recabada de señales de tráfico y otras instalaciones de la ciudad (Comisión Europea, 2015). Además, dentro del proyecto, una colaboración de diferentes empresas ha desarrollado la plataforma *Copenhagen Intelligente Traffic Solutions* (CITS), a través de la cual se busca analizar el tráfico, así como buscar tendencias y patrones de los usuarios para poder establecer comportamientos a largo plazo (Kühnel, 2018). Otra de las iniciativas de la ciudad fue ola verde que comenzó en el año 2007 y que se basa en fomentar los movimientos urbanos en bicicleta, con ejemplos como alumbrado de mayor intensidad para aumentar la visibilidad de los ciclistas en trayectos nocturnos y reducir las emisiones, así como contribuir considerablemente a las políticas medioambientales (Altares, 2015). Finalmente, se están desarrollando proyectos de *smart parking* a través de sensores

capaces de detectar zonas de aparcamiento disponibles, y reducir así tanto la congestión del tráfico en la capital danesa como el gasto energético (López-Dúo, 2017).

Así, Copenhague se considera actualmente como una de las ciudades más avanzadas del mundo en base a sus proyectos de *Smart Cities*, concretamente aquellos relacionados, como hemos visto anteriormente, con el medioambiente y la mejora de la calidad de vida de sus ciudadanos. Esto evidencia la presencia de Copenhague como una ciudad laboratorio para las TIC, en la que sean capaces de desarrollar soluciones a los desafíos de la urbanización y el cambio climático o la movilidad a los que pretende hacer frente la ciudad (Hall, 2018). Por tanto, Copenhague se puede definir como un lugar clave para el desarrollo de Startups enfocadas al desarrollo de las *Smart Cities*. De hecho, actualmente alrededor de 250 empresas están involucradas en las actividades que conciernen a la ciudad inteligente, de las cuales dos tercios son pequeñas empresas y Startups. Esto se traduce tanto en atractivas oportunidades de inversión como en numerosas opciones de colaboración con el sector público (Hall, 2018). En los últimos años, la comunidad tecnológica de la ciudad danesa se ha visto considerablemente potenciada debido al entorno –cada vez más favorable– para las nuevas empresas tecnológicas, gracias a los numerosos eventos, los aceleradores y el fácil acceso a la financiación. De hecho, esta potencialización se evidencia en la presencia de más de 400 Startups con sede en Copenhague “Dinamarca es uno de los países más creativos e innovadores de Europa y, haciendo que los datos sean accesibles para todos los individuos y empresas, convierte a Copenhague en un lugar clave para Startups tecnológicas innovadoras capaces de proveer de soluciones para la ciudad inteligente” (Hall, 2017:2). Además, el gran entusiasmo de los ciudadanos daneses por probar nuevos productos digitales hace de la ciudad un perfecto mercado para testar y probar nuevas aplicaciones y software tecnológicos (Nielsen, 2016).

Numerosos son los ejemplos de Startups presentes en el sector empresarial de Copenhague que contribuyen al desarrollo de la ciudad como *Smart City*. Leapcraft ApS, dedicada a la fabricación de plataformas y soluciones digitales –gracias al big data y la tecnología de sensores inteligentes– capaces de medir la calidad del aire y los niveles de ruido, para analizar su impacto en la salud y calidad de vida de los ciudadanos daneses (Kern, 2017). Donkey Republik, dedicada a proveer a las ciudades de un sistema de bicicletas compartido y sostenible. Este proyecto nació en Dinamarca en el año 2015 y ha continuado su expansión internacional desde entonces, llegando a España en el año

2017 (Polo, 2017). Coinify ApS, una plataforma online segura que ofrece una forma rápida y fácil de comprar y vender bitcoins, así como pagos virtuales menos costosos que los realizados con tarjetas convencionales. Esta aplicación danesa ya se encuentra en numerosos lugares de Europa y Asia (López, 2017). Un último ejemplo es CPH Village, basada en la construcción de viviendas móviles –sostenibles y asequibles– en grandes contenedores reciclados, de manera que las casas se desplacen a medida que la ciudad crece. Este proyecto está comenzando a implementarse en Copenhague, con el objetivo de llegar a alojar a 2.500 estudiantes en el año 2021 (CPHVillage, 2018).

Con todo esto, el papel de Copenhague en la implementación y el desarrollo de la *Smart City* sitúa a la capital danesa, según Brookings Institution, como la ciudad con el mayor índice de inteligencia del mundo (Katz & Noring, 2017). La creciente colaboración entre los sectores público y privado, el gran nivel de digitalización presente en las administraciones públicas y el gran uso de *smartphones* por parte de los ciudadanos daneses han sido las razones fundamentales por las que la capital se ha convertido en lugar de referencia para el despliegue de nuevas formas inteligentes de tecnología (AECOC, 2018). El desarrollo de la *Smart City* en Dinamarca no puede entenderse sin tener en mente la importancia de los temas ecológicos como la eficiencia energética, las energías renovables o la gestión de residuos, por ello numerosas han sido las empresas que, concienciadas con la iniciativa medioambiental, han decidido localizar en Copenhague sus centros de i+D+i. Además, el ambiente enriquecedor de nuevas e innovadoras formas de tecnología ha servido como base para el desarrollo de nuevos modelos de negocio asentados sobre la base tecnológica, capaces de encontrar numerosas oportunidades en el ámbito de la *Smart City*, que tan importante es para el país (López-Dúo, 2017).

Capítulo 4. Conclusiones y recomendaciones

En este cuarto y último capítulo del presente trabajo de fin de grado se presentan las diferentes conclusiones extraídas tras la investigación realizada, así como una serie de recomendaciones de cara a futuros estudios de las *Smart Cities* ayudadas de las Startups en su implementación y desarrollo. Todas estas conclusiones y recomendaciones provienen del marco teórico-analítico previamente expuesto.

Como se ha presentado a lo largo del presente trabajo de investigación, tanto las *Smart Cities* como las Startups son conceptos relativamente nuevos y en constante evolución, por lo que sus definiciones y ámbitos de aplicación varían en función de los autores que las estudien y analicen. Sin embargo, ambas tienen en común la presencia de la tecnología como medio clave que apoya y facilita su desarrollo. Así, parecería relevante para futuros estudios e investigaciones incorporar la implicación de las Startups en el ámbito de las *Smart Cities*, mostrando con datos y estadísticos la repercusión y el avance que están suponiendo estas entidades de economía colaborativa en el ámbito de las ciudades inteligentes. Además, también parece interesante estudiar cómo el número de Startups de nueva creación está aumentando en los ámbitos relacionados con la *Smart City*, es decir, en torno a la movilidad sostenible, la gobernanza que provea de acceso a información pública y gratuita y la mejora medioambiental necesaria en las ciudades para garantizar una mejor calidad de vida en presentes y futuras generaciones.

De esta manera, la importancia de las ciudades inteligentes en el panorama globalizado e interconectado existente en la actualidad es cada vez más evidente. La industria se está transformando gracias a elementos como: el mayor poder del consumidor, el aumento de la distribución generacional y la mayor necesidad de asociaciones (Rocque, 2018). Así, los ciudadanos tienen cada vez un papel más importante en las ciudades y su desarrollo. Las Startups, cuya presencia internacional es cada vez mayor, parecen tener la tecnología y capacidades necesarias para afrontar el cambio existente en la industria, sin embargo, en numerosas ocasiones carecen del capital necesario para poder tener éxito y sobrevivir en un entorno económico tan diverso y competitivo. De esta manera, las *Smart Cities*, cuya base fundamental son los ciudadanos y por ende su bienestar, proporcionan un entrono colaborativo público-privado y capaz

de atraer a numerosos inversores, por lo que dichas empresas de economía colaborativa no sólo verán oportunidades de desarrollar su negocio, sino además poder expandirlo a escala internacional. Como hemos visto en el presente trabajo, cada vez son más las Startups cuya creación se basa en bienes o servicios centrados en el medio ambiente, la sostenibilidad y la innovación. Así, los gobiernos y administraciones de las ciudades inteligentes están llevando a cabo numerosos congresos y ferias que permitan explotar el potencial de posibles proyectos de Startups que necesitan de aceleradoras para su implantación.

Barcelona, claro ejemplo de ciudad inteligente –puesto 26 del ICIM–, destaca por su cambio excepcional en las directrices de gobierno y su gran avance en movilidad y transporte. La ciudad, no solo presenta numerosos proyectos e iniciativas en el ámbito inteligente, sino además es una de las ciudades líderes en el cambio hacia las ciudades inteligentes, con ferias como la SCEWC en que reúne tanto a grandes corporaciones, Startups como a posibles inversores –todos ellos de procedencia internacional–. Sin embargo, la economía y la cohesión social o el medio ambiente son ámbitos en que la ciudad española aún tiene mucho que mejorar. En ellos, Copenhague presenta una posición prácticamente líder –actualmente ocupa el puesto 13 del ICIM–. La capital danesa, reconocida en 2017 por el AECOC como la ciudad más inteligente del mundo, no sólo se presenta como un laboratorio viviente en que las compañías de nueva creación pueden testar y lanzar como prueba sus productos y servicios. Esto se consigue, no sólo por el gran potencial económico de la ciudad y sus infraestructuras cada vez más inteligentes y sostenibles, sino además por la gran adaptación y aceptación de sus ciudadanos ante nuevas e inteligentes soluciones tecnológicas.

Por tanto, y como conclusión principal del presente trabajo de fin de grado, se pueden extraer dos ideas clave. Primero, el hecho de que cada ciudad desarrolla e implementa su proyecto de ciudad inteligente en base a los sectores o dimensiones que considera más importantes y sustanciales para la ciudad. Así, la implementación de las *Smart Cities* en Europa, –al margen de estar más o menos desarrollada dependiendo de la ciudad en cuestión– en algunas regiones, como es el caso de Barcelona, está centrada en dimensiones como la movilidad, mientras que otras como Copenhague otorgan más relevancia al medio ambiente y la eficiencia energética. Segundo, cuanto mayor es el nivel de *Smart City* que poseen las ciudades y más velan por su implementación –puesto que reconocen su importancia en el largo plazo–, mayor es el número de Startups y

empresas de nueva creación que se desarrollan y actúan en dicho entorno, favorecedor para su actividad. Así, las ciudades deben optar, cada vez en mayor medida, por enfocar su futuro hacia las ciudades inteligentes, de manera que así mejoren: su economía, que con el aumento del número de competidores en el mercado mejora su competitividad, sus características medioambientales, sus infraestructuras y su propia gobernanza, cada vez más enfocada en el individuo y su papel en la ciudad.

Capítulo 5. Bibliografía

- 22@Barcelona. (19 de Mayo de 2018). *Ajuntament de Barcelona*. Obtenido de 22@Barcelona: <http://www.22barcelona.com>
- Abella, A., & Ruiz, J. (2015). *Medida del impacto de la Smart City: gestión de la experiencia ciudadana*. Madrid : Congreso de Ciudades Inteligentes .
- Abrahamson, S. (2016). *Smart cities: Opportunities for startups*. Bruselas: Gigaom.
- ACCENTURE. (2005). *Reality Online and Sensor Telemetry*. ACCENTURE, Techonology Labs , Londres.
- ACCENTURE. (2011). *El Internet de las cosas. En un mundo conectado de objetos inteligentes*. . Madrid: Fundación Innovación Bankinter.
- ACNUR. (2011). *Promoción de medios de vida sostenibles y autosuficiencia*. Ginebra: Naciones Unidas.
- AECOC. (5 de Febrero de 2018). *La Asociación de Fabricantes y Distribuidores*. Obtenido de Copenhague, la ciudad más "inteligente" del mundo: <https://www.aecoc.es/innovation-hub-noticias/copenhague-la-ciudad-mas-inteligente-del-mundo/>
- AEMETIC. (14 de 2018 de 2012). *AEMETIC*. Obtenido de Smart Cities : <http://aemetic.es/es>
- Agyeman, J., & McLaren, D. (2015). *Sharing Cities. A case for truly smart and sustainable cities*. Scotland : Urban and Industrial Environments .
- al., E. F. (2011). *Smart Cities Initiative: How to Foster a Quick Transition towards Local Sustainable Energy Systems*. European Union . Brussels : European Union . Obtenido de <http://think.eui.eu/>
- Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. (2015). Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance and Initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22(1), págs. 3-21.
- Almirall, E. (2010). The need to innovate: Open innovation in smart cities. En *Service Innovation Yearbook 2010-2011* (págs. 56-65). Luxemburg: Publications Office of the European Union.
- Altares, G. (10 de Junio de 2015). La revolución verde de Copenhague. *El País*.
- Andrés, I. O. (29 de Noviembre de 2016). 22@: La gran revolución urbanística de Barcelona. *El Mundo*. Obtenido de 22@: La gran revolución urbanística de Barcelona.
- Anthopoulos, L., & Fitsilis, P. (2010). *From digital to ubiquitous cities: defining a common achitecture for urban development*. Kuala Lumpur, Malasia: 6th International Conference on Intelligent Environments.

- Arribas-Bel, D., Kourtit, K., & Nijkamp, P. (2013). *Benchmarking of World Cities through Self-Organizing Maps*. Amsterdam : Cities 31.
- Arzberger, P., Schroeder, P., Beaulieu, A., Bowker, G., Casey, K., & Uhler, P. (2004). *Science and government: an international framework to promote access to data*. Science.
- Ayuntamiento de Barcelona. (20 de Mayo de 2018). *Ayuntamiento de Barcelona* .
Obtenido de Barcelona Open Data Project : <http://opendata-ajuntament.barcelona.cat/en>
- Bakici, T., Almirall, E., & Wareham, J. (2016). A Smart City initiative: the case of Barcelona. *Journal of the Knowledge Economy*.
- Banco Mundial . (2016). *World Bank Group*. Obtenido de Datos Banco Mundial :
<https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.URB.TOTL.IN.ZS>
- Barcelona.cat. (2017). *Barcelona.cat*. Obtenido de Energía Barcelona :
<http://energia.barcelona/es/ordenanza-solar-de-barcelona>
- Barredo, A. (26 de Diciembre de 2017). Barcelona acaba 2017 dominando la “escena” de startups española La. *La Vanguardia*.
- Bell, R., Jung, J., & Zacharilla, L. (2009). *Broadband economies: creating the community of the 21st century*. Intelligent Community Forum .
- Berardi, U. (2013). Sustainability Assessments of urban Communities through Rating Systems. En L. Hens, *Environment, Development and Sustainability* (págs. 1573-1591). New York : Springer.
- Berengueras, J. M. (30 de Diciembre de 2014). Start-ups: su mercado en el mundo . *El Periódico*.
- Berry, C., & Glaeser, E. (2005). *The divergence of human capital levels across cities*. Papers in Regional Science.
- Bouskela, M., Casseb, M., Bassi, S., Luca, C. d., & Facchina, M. (2016). *La ruta hacia las Smart Cities. Migrando de una gestión tradicional a la ciudad Inteligente* .
Washington : Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Bouston, S., Cis, D., Mendonca, L., Pohl, H., Remes, J., Ritchie, H., & Woetzel, J. (2013). *How to make Cities great*. Mckinsey & Company. New York: Mckinsey & Company.
- C. Harrison et al. (2010). Foundations for Smarter Cities. *IBM Journal of Research and Development*, pág. 4.

- Cárdenas, J. L. (3 de Marzo de 2017). El Big Data y el Internet de las Cosas pueden cambiar comportamientos . *Europa Press*.
- Caragliu, A., Bo, C. D., & Nijkamp, P. (18 de Febrero de 2011). Smart Cities in Europe. *Journal of Urban Technology* , págs. 65-82.
- Carli, R., Dotoli, M., Pellegrino, R., & Ranieri, L. (2013). *Measuring and Managing the Smartness of Cities: A Framework for Classifying Performance Indicators*. Manchester, Reino Unido : IEEE Systems, Man and Cybernetics.
- Carvalho, L. C. (2017). *Handbook of Research on Entrepreneurial Development and Innovation Within Smart Cities* . Évora, Portugal : IGI Global .
- CBInsights . (24 de Enero de 2017). *CBInsights* . Obtenido de 80+ Startups Making Cities Smarter Across Traffic, Waste, Energy, Water Usage, And More: <https://www.cbinsights.com/research/iot-smart-cities-market-map-company-list/>
- CIPPEC. (2017). *Plan ciudad inteligente y economía colaborativa en grandes aglomerados urbanos de la Argentina*. Argentina: Fondo Multilateral de Inversiones. Miembro del Grupo BID.
- CIS. (9 de Enero de 2018). *Copenhagen International School*. Obtenido de CIS Nordhavn Campus: <https://www.cis.dk/welcome/the-new-campus>
- Comisión de las Comunidades Europeas. (2014). *Digital Agenda Scoreboard* . Madrid: Comisión Europea .
- Comisión Europea . (2015). *Compass4D*. Bruselas : TRIMIS.
- Comisión Europea. (17 de Mayo de 2014). *Comisión Europea*. Obtenido de Smart Cities and Communities: <http://ec.europa.eu/eip/smartcities/>
- CONAMA. (2012). Smart Cities: proyectando el futuro desde el presente. *Congreso Nacional de Medio Ambiente*. Madrid: Grupo de Trabajo GT20.
- Correia, L. (2011). *Smart Cities Applications and Requirements*. . ETP (European Techonology Platform).
- CPHVillage. (18 de Marzo de 2018). *CPH Village*. Obtenido de Our Master Plan : <https://www.cphvillage.com/masterplan>
- Datta, A. (9 de Junio de 2016). Three big challenges for Smart Cities and how to solve them. *The Conversation*.
- Doménech, E. A. (2014). *Ciudad Inteligente (Smart City), Gandía. Propuestas para un plan de actuación en el sector turístico*. Escuela Politécnica Superior de Gandía, Grado en Gestión Turística , Gandia.

- Enerlis & Ernst and Young. (2012). *Libro Blanco Smart Cities*. Recuperado el Marzo de 2018, de Ferrovial & Madrid Network :
http://www.innopro.es/pdfs/libro_blanco_smart_cities.pdf
- ESmartCity. (24 de Julio de 2014). Smart City Málaga, eficiencia energética y laboratorio urbano . *ESmartCity.es. Todo sobre Ciudades Inteligentes*.
- ESmartCity. (2 de Febrero de 2017). *ESmartCity. Todo sobre Ciudades Inteligentes*. Obtenido de Las mejores prácticas de Smart City en 22 ciudades del mundo:
<https://www.esmartcity.es/2017/02/02/mejores-practicas-smart-city-22-ciudades-del-mundo>
- Forbes. (31 de Mayo de 2017). *Forbes*. Obtenido de The Smartest Cities in the World for 2017: <https://www.forbes.com/sites/iese/2017/05/31/the-smartest-cities-in-the-world-for-2017/#6620920a5c4c>
- Fundación Telefónica. (2011). *Smart Cities: un primer paso hacia el internet de las cosas*. Fundación Telefónica. Madrid, España : Ariel .
- García, J. C. (16 de Marzo de 2017). Colaboración Público Privada y Financiación en una Smart City. Madrid, Madrid, España.
- Giffinger, R., Fertner, C., H. Kramar, N. P., & Meijers, E. (2007). *Smart Cities Raking of Europeas Medium-Sized Cities*. Viena: Centre of Regional Science. Universidad Tecnológica de Viena.
- Gobierno de España. (2016). *Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital* . Obtenido de Agenda Digital para España :
<http://www.agendadigital.gob.es/planes-actuaciones/Paginas/plan-nacional-ciudades-inteligentes.aspx>
- Gori, P., Parcu, L. L., & Stasi, M. L. (2015). *Smart Cities and Sharing Economy*. Florencia: Robert Schuman Centre for Advanced Studies. Florence School of Regulation.
- Grimaldi, D. (2016). *New forms of entrepreneurship and innovation for developing smart cities*. Barcelona, España : Universitat Politecnica de Catalunya - BarcelonaTech.
- Hall, O. (8 de Marzo de 2017). *Copenhagen Capacity* . Obtenido de Denmark is the most digital country in the EU:
<http://www.copcap.com/de/newslist/2017/denmark-is-the-most-digital-country-in-the-eu>
- Hall, O. (20 de Febrero de 2018). *Copenhagen Capacity* . Obtenido de Smart City in Greater Copenhagen : <http://www.copcap.com/set-up-a-business/key-sectors/smart-city>

- Hernández-Galán, J. (23 de Octubre de 2013). *Youtube*. Obtenido de Intervención en "Smart Cities, Foro de la Nueva Ciudad":
<https://www.youtube.com/watch?v=q2d92hU27d4>
- Hidalgo, X. (9 de Noviembre de 2017). *5 Empresas Smart City De Barcelona Que Revolucionan El Sector*. Obtenido de Just Digital :
<https://justdigital.agency/empresas-smart-city-barcelona/>
- IBM. (2009). *IBM*. Obtenido de The Smarter City: <http://www-3.ibm.com/innovation/us/thesmartercity/>
- IBM. (2014). *Performance and Capacity Implications for Big Data*. New York : Redpaper.
- ICEX. (27 de Julio de 2015). "Smart cities", la tecnología es clave. Madrid, Madrid, España.
- ICEX. (27 de Julio de 2015). *ICEX. España, Exportaciones e Inversiones*. Obtenido de El Exportador. Revista para la Internacionalización:
<https://www.icex.es/icex/es/Navegacion-zona-contacto/revista-el-exportador/observatorio2/REP2015467373.html>
- ICEX. (Mayo de 2017). *ICEX*. Obtenido de Dinamarca apuesta por las 'smart cities' con Copenhague y Aarhus como ciudades punteras:
<https://www.icex.es/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/paises/navegacion-principal/noticias/NEW2017714601.html?idPais=DK>
- ICF. (27 de Octubre de 2017). *The Intelligent Community Forum names the Smart21 Communities of 2018*. Obtenido de Intelligent Community:
https://www.intelligentcommunity.org/icf_names_the_smart21_communities_of_2018
- IE. (2015). *Smart Cities. La transformación digital de las ciudades*. Madrid, España: Telefónica.
- IESE. (2014). *IESE Cities in Motion. Index 2014*. Navarra: University of Navarra.
- IESE. (2018). *Índice IESE: Cities in Motion*. University of Navarra. Navarra: IESE Business School.
- INSEAD. (2016). *The Global Innovation Index 2016*. Beijing, China: Cornell University .
- Jané, C. (10 de Noviembre de 2017). El Smart City Expo World Congress prepara su mejor feria. *El Periódico*.
- Juniper Research. (2017). *Smart Cities: Strategies & Forecasts in Energy, Transport & Lighting. 2017-2022*. Hampshire : Juniper Research Ltd.

- Kühnel, A. C. (10 de Enero de 2018). *State of Green* . Obtenido de CITS: Copenhagen Intelligent Traffic Solutions :
<https://stateofgreen.com/en/profiles/leapcraft/solutions/cits-copenhagen-intelligent-traffic-solutions>
- Katz, B., & Noring, L. (2017). The Copenhagen City and Port Development Corporation: A model for regenerating cities. *Brookings Institution*.
- Kern, T. (7 de Noviembre de 2017). *Smart City Careers*. Obtenido de Startup Profile Leapcraft: How To Improve Air Quality in Smart Cities:
<https://smartcity.careers/smart-city-startups-profile-leapcraft/>
- Kogan, N., & Jung, K. (2014). *Exploratory research on success factors and challenges of Smart City Projects*. Kyung Hee: Kyung Hee University .
- Komninos, N. (2002). *Intelligent Cities: innovation, knowledge systems and digital spaces* . London : Spon Press.
- Lazaroiu, G., & Roscia, M. (2012). *Definition Methodology for the Smart Cities Model*. Bérgamo, Italia: Energy .
- LIVE. (24 de Marzo de 2018). *LIVE Barcelona*. Obtenido de LIVE Barcelona:
<http://www.livebarcelona.cat/>
- Lombardi, P., Giordano, S., Farouh, H., & Yousef, W. (2012). Modelling the Smart City Performance. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, págs. 137-149.
- López, G. (30 de Agosto de 2017). *Diario Bitcoin*. Obtenido de Coinify integra soporte para Bitcoin Cash:
<https://www.diariobitcoin.com/index.php/2017/08/30/coinify-integra-soporte-para-bitcoin-cash/>
- López-Dúo, L. (2017). *El mercado de las Smart Cities en Dinamarca*. ICEX, Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Copenhague. Copenhague: ICEX.
- LuxResearch. (14 de Enero de 2016). Power Savings Lead the Four Top Areas for Sensors Innovation. *Lux Research*.
- Manville, C., Cochrane, G., Cave, J., Millard, J., Pederson, J., Thaarup, R., . . . Wissned, W. (2014). *Mapping Smart Cities in the EU*. Bruselas: Directorate General for Internal Policies Policy Department A: Economic and Scientific Policy.
- Martín, J. (2015). *Smart Money* . Madrid, España .

- Méndez, M. T., & Castaño, M. S. (2017). Claves de la economía colaborativa y políticas públicas. *Economía Industrial* , 1-17.
- Miller, D., & Hanzel, G. (2007). *Megacity challenges: a stakeholder perspective*. New York : Siemens AG.
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo . (Julio de 2015). *Informe Anual de la Agenda Digital para España*. Recuperado el Marzo de 2018, de Gobierno de España : <http://www.agendadigital.gob.es/Seguimiento/InformesAnuales/Informes/2015/informe-agenda-digital-espana.pdf>
- MIT. (2013). *MIT*. Recuperado el Marzo de 2018, de Smart Cities: <http://cities.media.mit.edu/about/cities>
- Muinelo, P. (2015). *Diseño e implementación de un centro integrado de control bajo el paradigma de las Smart Cities* . Madrid, España: Universidad Pontificia Comillas.
- Muñoz, J. H. (2011). *¿Qué son las Smart Cities o Ciudades Inteligentes?* Madrid: Sociedad de la Información. Telefónica.
- Naciones Unidas. (2015). *Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development* . Washington: Naciones Unidas.
- Naciones Unidas. (2016). *United Nations Global Pulse*. Obtenido de Privacy and data protection principles: <https://www.unglobalpulse.org/privacy-and-data-protection>
- Naciones Unidas. (2018). *Revisión a 2018 de las Perspectivas de Urbanización Mundial* . Washington D.C. : Naciones Unidas.
- Naciones Unidas. (23 de Marzo de 2018). *UN City Copenhagen*. Obtenido de Sobre la ciudad de la ONU: <http://un.dk/about-un-city>
- Nam, T., & Pardo, T. (2011). *Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People and Institutions*. The Proceedings of the 12th Annual International Conference , DGR (Digital Government Research, New York.
- Nielsen, P. M. (23 de Noviembre de 2016). *Copenhagen Capacity* . Obtenido de Copenhagen is outstanding for digital startups and scaleups : <http://www.copcap.com/newslist/2016/copenhagen-is-outstanding-for-digital-startups-and-scaleups>
- Ochando, M. (18 de Noviembre de 2017). WeSmartPark, premiada como la startup más innovadora en el ámbito de las ciudades inteligentes en los 4YFN Awards. *El Referente*.

- Peach, J. (2016). Why the Sharing Economy is a Big Opportunity for Cities . *Smart Cities Dive*.
- Pérez, M. C. (2016). *Smart Cities: Taiwán* . Taiwán: Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI) en Taiwán.
- Polo, J. (26 de Febrero de 2017). Barcelona es el quinto 'hub' europeo de base tecnológica. *La Vanguardia*.
- Polo, J. D. (26 de Enero de 2017). *Tecnología, Internet y Marketing* . Obtenido de Donkey Republic, plataforma de alquiler de bicicletas, llega a España: <https://www.whatsnew.com/2017/01/26/donkey-republic-plataforma-de-alquiler-de-bicicletas-llega-a-espana/>
- Pulido, J. I. (2013). Retos para una gestión inteligente del turismo. En J. I. Pulido, & P. J. Cárdenas, *Estructura Económica de los Mercados Turísticos* . Madrid : Síntesis .
- Quezada, T. M. (2015). *Smart cities para el desarrollo económico y social a través de las TIC*. Santander, España: Universidad de Cantabria.
- Rampini, F. (Enero de 2017). Dai trentenni la rivoluzione che ci salvera. *La Repubblica*.
- RECI. (12 de Julio de 2017). *Smart City. Red española de ciudades Inteligentes*. Obtenido de Elegidos los 12 mejores proyectos de Startup4cities 2015: <http://www.redciudadesinteligentes.es/index.php/noticias/81-elegidos-los-12-mejores-proyectos-de-startup4cities-2015>
- Richter, C., Kraus, S., & Syrjä, P. (2015). The Smart City as an opportunity for entrepreneurship. *International Journal of Entrepreneurial Venturing*, pág. 211.
- Rocque, M. (1 de enero de 2018). *Smart Cities World*. Obtenido de 2018 predictions for smart cities by Dan Evans, Senior Director, Smart Cities, Silver Spring Networks: <https://www.smartcitiesworld.net/opinions/2018-predictions-for-smart-cities-by-dan-evans-senior-director-smart-cities-silver-spring-networks>
- Ruiz, M. M. (2014). *El valor de la etnografía para el diseño de productos, servicios y políticas TIC*. México D.F.: Centro de Investigación e Innovación en Tecnologías de la Información y Comunicación (INFOTEC).
- Sánchez-Valdenebro, J., & García-Vieira, F. (2015). *Gobierno y participación ciudadana en el nuevo modelo de ciudad. Las TIC como elemento de desarrollo de la ciudad*. Madrid, España: Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
- Sanseverino, E. R., Sanseverino, R. R., & Vaccaro, V. (2016). *Smart Cities Atlas: Western and Eastern Intelligent Communities*. Palermo, Italia: Springer.

- Shareable. (2013). *Políticas para ciudades colaborativas. Un resumen de economía colaborativa para responsables de políticas urbanas*. Barcelona : The Public Society .
- Shueh, J. (1 de Septiembre de 2015). How Startups are transforming the Smart City Movement. *Government Technology*.
- Smart Citizen . (20 de Mayo de 2018). *Smart Citizen*. Obtenido de Smart Citizen Platform : <https://smartcitizen.me/>
- Tomàs, M. (29 de Enero de 2014). ¿Smart Cities? Dudas y retos. *El diario*. Obtenido de El diario : https://www.eldiario.es/agendapublica/impacto_social/Ciudades-inteligentes-paradigma-gestion-urbana_0_223278209.html
- Torregrosa, A., & Martín, M. (2014). Smart City concept and challenges. Facing the challenge of a new era: Smart City projects. *ASCIMER. UPM*.
- UA. (5 de Febrero de 2018). *Universidad de Alicante* . Obtenido de Smart Living: Microentorno de calidad: <https://web.ua.es/es/smart/smart-living-microentorno-de-calidad.html>
- Velo, C. (2016). Wellness Smart Cities & Solutions. *Eficiencia energética y desarrollo de "la ciudad inteligente"*. Gandía, Valencia : Alisea.
- Washburn, D., & Sindhu, U. (2009). *Helping CIOs Understand "Smart City" Initiatives*. London: Forrester.
- WCED. (1987). *Our Common Future*. World Commission on Environment and Development. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Zeine, H. (19 de Junio de 2017). The problems with Smart Cities. *Forbes*.
- Zygiaris, S. (2013). Smart City Reference Model: Assisting Planners to Conceptualize the Building of Smart City Innovation Ecosystems. *Journal of the Knowledge Economy* , págs. 217-231.

Capítulo 6. Apéndices

Anexo 1.1.: Definiciones de *Smart City* bajo un enfoque tecnológico

Washburn & Sindhu, 2009	La utilización de las TIC da a las infraestructuras y medios de la ciudad una mayor inteligencia, interacción y eficiencia (administración y gobierno local, sanidad, ciudadanía, transporte, etc).
Mit, 2013	La Smart City se presenta como un sistema de sistemas que otorga oportunidades que provienen de las TIC y optimiza los diferentes procesos
Anthopoulos & Fitsilis, 2010	Ciudad fundamentada en un contexto digital que engloba la información de las distintas comunidades locales y las facilita públicamente a través de aplicaciones o páginas web.

Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes mencionadas

Anexo 1.2.: Definiciones de *Smart City* desde una perspectiva amplia

Caragliu & Bo & Nijkamp, 2009	Una ciudad es considerada <i>Smart</i> cuando cuenta con una serie de inversiones tanto en capital social y humano, como en infraestructuras de comunicaciones ya sean tradicionales o modernas. Esto fomenta un desarrollo económico sostenible, una mejor calidad de vida y una gestión eficiente de los recursos gracias a un gobierno interactivo.
Anthopoulos & Fitsilis, 2010	Aquella en que las TIC juegan un papel fundamental reforzando la libertad de los ciudadanos –en especial de expresión–, así como el acceso a información pública.
Correia, 2011	Ciudad que consigue una interacción entre el capital humano –físico– y el social–humano–, desarrollando así mejores infraestructuras y servicios. Una mejora en la gestión urbana consiste en juntar tecnología, información y perspectiva política
Manville et al., 2014	La conexión entre capital humano, social y las TIC (con una colaboración público-privada) para conseguir un mayor progreso económico sostenible y una mayor calidad de vida, es la idea base de una Ciudad Inteligente.
Hernández-Galán, 2013	La Ciudad Inteligente debe pasar a tener una concepción de Ciudad Humana (Human City), que ponga especial hincapié en el ser humano como verdadero protagonista de la misma.
Sánchez Valde-Nebro & García Vieira, 2015	Para poder conseguir un buen desarrollo de una Ciudad Inteligente, es necesario que los individuos que la conforman tomen un papel activo en la misma, y no se limiten a ser únicamente receptores de servicios.
Harrison et al., 2010	Ciudad que posee una conexión e interdependencia entre las infraestructuras de los servicios, sociales y económicas con las TIC, de manera que así se apalanque la inteligencia colectiva de la misma.
Nam & Pardo, 2011	Las Ciudades Inteligentes están asociadas con la idea interoperabilidad entre todos los funcionamientos de la propia ciudad. Sus estrategias, por tanto, suponen métodos innovadores a la hora de actuar con los stakeholders, tanto proveedores como gestores

Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes mencionadas

Anexo 2.1.: Pilares y factores de una *Smart City*

Smart Economy (competitividad)

- Espíritu innovador
- Capacidad de emprender
- Imagen y marcas empresariales
- Productividad
- Flexibilidad en el mercado de trabajo
- Capacidad de internacionalización
- Habilidad de transformación/adaptación

Smart People (capital humano y social)

- Nivel de cualificación
- Afinidad con el aprendizaje continuado
- Pluralidad social y étnica (multiculturalidad)
- Flexibilidad
- Creatividad
- Cosmopolitismo
- Participación en la vida pública

Smart Governance (participación)

- Participación en la toma de decisiones
- Servicios sociales y públicos
- Gobernanza transparente
- Estrategias y perspectivas políticas

Smart Mobility (Transporte y TIC)

- Accesibilidad local
- Accesibilidad internacional
- Disponibilidad de infraestructuras TIC
- Sistemas sostenibles, seguros e innovadores de transporte

Smart Environment (recursos naturales)

- Atractivo de las condiciones naturales
- Contaminación
- Protección del medio ambiente
- Gestión sostenible de recursos

Smart Living (calidad de vida)

- Infraestructura cultural
- Salubridad
- Seguridad de los individuos
- Calidad de edificaciones
- Infraestructura educativa
- Atractivo turístico
- Cohesión social

Fuente: Elaboración propia a partir de Giffinder et al. (2007)

Anexo 2.2.: Pilares básicos del ámbito *Smart Living*



Fuente: (UA, 2018)

Anexo 3.1.: Lista de indicadores para la evaluación de las *Smart Cities* en dos rankings

Source	No. indicators	Indicators of a smart city
Lombardi et al. (2012)	60	<p><i>smart economy</i>: Public expenditure on R&D, Public expenditure on education, GDP per head of city population, Unemployment rate, ...</p> <p><i>smart people</i>: Percentage of population with secondary-level education, Foreign language skills, Participation in life-long learning, Individual level of computer skills, Patent applications per inhabitant, ...</p> <p><i>smart governance</i>: Number of universities and research centers in the city, e-Government on-line availability, Percentage of households with Internet access at home, e-Government use by individuals, ...</p> <p><i>smart environment</i>: ambitiousness of CO₂ emission reduction strategy, Efficient use of electricity, Efficient use of water, Area in green space, Greenhouse gas emission intensity of energy consumption, Policies to contain urban sprawl, Proportion of recycled waste, ...</p> <p><i>smart living</i>: Proportion of the area for recreational sports and leisure use, Number of public libraries, Total book loans and other media, Museum visits, Theater and cinema attendance</p>
Lazaroiu and Roscia (2012)	18	<p>Pollution, Innovative spirits, CO₂, Transparent governance, Sustainable resource management, Education facilities, Health conditions, Sustainable, innovative and safe public transportation, Pedestrian areas, Cycle lanes, Green areas, Production of solid municipal waste, GWh household, Fuels, Political strategies and perspectives, Availability of ICT infrastructure, Flexibility of labor market</p>

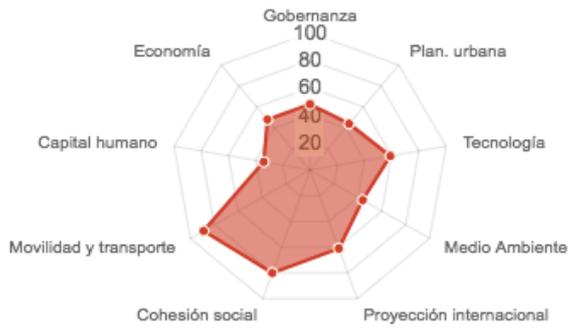
Fuente: (Albino et al, 2015)

Anexo 3.2.: Informe 22 ciudades con mejores prácticas de Smart Cities por categoría

City	Smart	Safe	Sustainable
Auckland	2	2	2
Bangkok	3	3	1
Barcelona	4	4	5
Berlin	3	2	4
Bogota	3	0	3
Bristol	2	2	2
Cape Town	3	2	1
Cleveland	3	4	3
Delhi	1	1	1
Dubai	4	2	3
Jeddah	2	0	0
Mexico City	3	5	4
New York City	5	5	5
Paris	4	2	5
Pune	2	0	5
San Francisco	4	3	5
Sao Paulo	1	2	2
Shanghai	2	4	3
Singapore	4	2	5
Tokyo	1	2	2
Vienna	3	2	4
Wuxi	2	3	3

Fuente: (ESmartCity, 2017)

Anexo 3.3.: Categorías de la Smart City en la ciudad de Barcelona



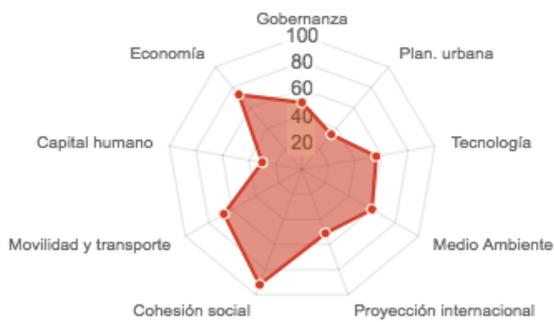
Fuente: (IESE, 2018)

Anexo 3.4.: Inversiones de capital riesgo en Startups en Barcelona



Fuente: (Barredo, 2017)

Anexo 3.5.: Categorías de la Smart City en la ciudad de Copenhague



Fuente: (IESE, 2018)