



**C U A D E R N O S**  
**II Plan Estratégico de Málaga**

**Málaga innovadora:  
Propuesta para medir  
la Ciudad Inteligente**



**COORDINA:****Fundación CIEDES**

María del Carmen García Peña, Directora Gerente  
Fátima Salmón Negri, Directora de Comunicación  
María Jesús Fernández López, Secretaria de Dirección  
Mayte Villar Pérez, Tesorera  
Laura Robles Lozano, Técnico de Proyectos

**EDITA:****Fundación CIEDES****ELABORA:****Analistas Económicos de Andalucía**

Francisco García Navas (Dirección)  
Esperanza Nieto Lobo (Coordinación)  
Fernando Morilla García  
Cristina Delgado Reina  
J. Antonio Muñoz López  
Felisa Becerra Benítez  
Felipe Cebrino Casquero  
M<sup>a</sup> Luz Román Jobacho  
J. Alberto Pérez Guirado  
María Rosa Díaz Montañez  
Alejandro Cardoso García

**COLABORA:**

Área de Innovación y Nuevas Tecnologías, Ayuntamiento de Málaga  
Cámara de Comercio de Málaga  
Comisiones Obreras (CC.OO)  
Confederación de Empresarios de Málaga (CEM)  
Escuela Superior de Estudios de Empresa (ESESA)  
Parque Tecnológico de Andalucía (PTA)  
Unión General de Trabajadores (UGT)  
Universidad de Málaga (UMA)

**IMPRESIÓN:**

Gráficas Urania  
D.L.: MA 48-2018

**Fundación CIEDES, Plaza Jesús el Rico, nº1-29012, Málaga.**

Tlf: +34 952 60 27 77 [www.ciedes.es](http://www.ciedes.es) [fundacion@ciedes.es](mailto:fundacion@ciedes.es)



**C U A D E R N O S**  
**II Plan Estratégico de Málaga**

**Málaga innovadora:  
Propuesta para medir  
la Ciudad Inteligente**



# Índice

<b>PRÓLOGO</b> .....	<b>9</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL TRABAJO</b> .....	<b>13</b>
<b>2. LA INNOVACIÓN, EJE CENTRAL DE LA TRANSFORMACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL</b> .....	<b>19</b>
2.1 El desarrollo económico y las nuevas tecnologías .....	20
2.2 La nueva economía del conocimiento y su medición .....	23
2.3 La digitalización económica y sus dimensiones .....	32
2.4 La Agenda Digital en el contexto de las estrategias de crecimiento europeas .....	37
<b>3. LA ECONOMÍA INNOVADORA EN EL ÁMBITO DE LAS CIUDADES</b> .....	<b>41</b>
3.1 El desarrollo territorial integrado y sostenible .....	42
3.1.1 La innovación como estrategia de desarrollo regional .....	42
3.1.2 La sostenibilidad y resiliencia de las regiones innovadoras .....	45
3.2 Las ciudades innovadoras o inteligentes: principales aspectos .....	47
3.3 La “Smart City” o Ciudad Inteligente como estrategia de política económica .....	53
<b>4. LA CARACTERIZACIÓN DE MÁLAGA COMO CIUDAD INTELIGENTE O INNOVADORA: LOS CUATRO GRANDES ACTORES</b> .....	<b>65</b>
4.1 Sector Público: El papel de las Administraciones y principales actuaciones .....	67
4.1.1 El Ayuntamiento de Málaga, como impulsor de las iniciativas Smart .....	67
4.1.2 Principales actuaciones de la “Málaga Smart” .....	69
4.1.2.1 Hábitat Sostenible y Seguro .....	70
4.1.2.2 Movilidad Inteligente .....	73
4.1.2.3 Apoyo público a la Economía Innovadora .....	75
4.1.2.4 Transformación Digital e Infraestructuras TIC .....	82
4.1.2.5 Servicios al ciudadano: Gobierno Abierto .....	85
4.1.3 Málaga Innovadora 2025 .....	88
4.2 La ciudadanía y la sociedad, protagonistas de la transformación .....	90
4.3 El sector empresarial: caracterización de los sectores inteligentes en la ciudad .....	98
4.3.1 La especialización inteligente del tejido empresarial de Málaga .....	98
4.3.2 El Parque Tecnológico de Andalucía y su aportación a la I+D .....	108
4.4 El sector académico-investigador como determinante de la Ciudad Innovadora e Inteligente de Málaga .....	112
4.4.1 La función de las Universidades en el campo de la innovación y el emprendimiento .....	113
4.4.2 La UMA como agente dinamizador de una economía inteligente: Principales indicadores .....	114
4.4.3 Andalucía Tech y el ecosistema emprendedor “Link by UMA-ATech” .....	120

<b>5. APROXIMACIÓN A UN SISTEMA DE INDICADORES PARA MEDIR LA MÁLAGA INTELIGENTE-INNOVADORA .</b>	<b>127</b>
5.1 Enfoques metodológicos de referencia . . . . .	128
5.1.1 La métrica de la digitalización . . . . .	128
5.1.2 La medición de la innovación en la UE, España y Andalucía . . . . .	130
5.1.3 Algunas propuestas de evaluación de las Ciudades Inteligentes . . . . .	135
5.2 Esquema propuesto para aproximar la posición de Málaga como ciudad Inteligente-Innovadora . . . . .	138
5.2.1 Relación de indicadores identificados, dimensiones y ámbitos . . . . .	140
5.2.1.1 Economía Inteligente e Innovadora: Smart Economy adaptado al modelo de la Ciudad de Málaga	144
5.2.1.2 Gobierno Inteligente: Smart Governance adaptado al modelo de la Ciudad de Málaga . . . . .	147
5.2.1.3 Calidad de Vida y Social: Smart Living adaptado al modelo de la Ciudad de Málaga . . . . .	148
5.2.1.4 Movilidad y medio ambiente sostenibles: Smart Mobility y Environment adaptados al modelo de la Ciudad de Málaga . . . . .	150
5.2.1.5 Recursos humanos inteligentes: Smart People adaptado al modelo de la ciudad de Málaga . . . . .	151
5.2.2 Obtención de un indicador resumen: El Indicador Global de Innovación e Inteligencia . . . . .	155
5.3 Los indicadores de contexto socioeconómico . . . . .	158
 <b>6. PRINCIPALES RESULTADOS, OTRAS PROPUESTAS Y REFLEXIONES . . . . .</b>	 <b>163</b>
 <b>BIBLIOGRAFÍA . . . . .</b>	 <b>173</b>
 <b>ANEXO . . . . .</b>	 <b>179</b>
 <b>INDICADORES SOBRE EL CONTEXTO SOCIOECONÓMICO . . . . .</b>	 <b>195</b>



## Prólogo

## “La innovación es lo que distingue a un líder de los demás”

**Steve Jobs**

He elegido esta frase para iniciar el prólogo de este nuevo cuaderno de la Fundación CIEDES por entender que en la misma se engloba una de las principales características de la innovación que puede ser aplicada de igual manera a las personas que a las ciudades.

Parafraseando a Jobs, me atrevo a aventurar que serán, o mejor dicho son, las urbes innovadoras, las que lideran el ranking mundial de ciudades a todos los niveles.

Las grandes metrópolis, entre las que se encuentra Málaga, tienen que afrontar retos en materia de economía, tecnología, medio ambiente o planificación urbana para adaptarse a un mundo cambiante. En este sentido, la ciudad de Málaga por medio de su Plan Estratégico, ha iniciado el trabajo para adecuar la estrategia de la ciudad a las directrices marcadas por la Unión Europea para el 2020.

Tal y como ha puesto de manifiesto el grupo de prospectiva de “Málaga Innovadora”, en el que he tenido la oportunidad de colaborar, el reto que debemos afrontar entre todos es convertir a **Málaga en un área de innovación, para lo cual es necesario trabajar sobre cuatro vectores básicos.**

Málaga debe afrontar cómo llevar a cabo el **proceso de transformación digital**. La digitalización será el instrumento que transformará todo el desarrollo económico de la ciudad y su espacio metropolitano. Para ello, la ciudad tiene una gran ventaja competitiva: el gran desarrollo de emprendedores que posee. Pero el reto es saber cómo **transformar este nuevo emprendimiento en emprendedores globales** en el marco de la digitalización. Es necesario conseguir un **liderazgo empresarial** real, proyectando en los entornos locales la conciencia de modernización y transformación implícita en los procesos de digitalización.

Otro elemento fundamental para el futuro de Málaga es mejorar la **capacidad de atracción de inversores y talento internacional**. Para ello es importante transformar el marco gubernativo y burocrático para que el entorno innovador pueda funcionar con eficiencia y agilidad.

Pero quizás, uno de los puntos más importantes es la creación de sinergias territoriales que faciliten el intercambio con otros entornos en los que se produzcan experiencias similares.

Todas estas acciones deben estar alineadas con la **estrategia marcada por la RISIII de Andalucía** tal y como se recoge en este cuaderno.

En el mismo se pone de manifiesto, cómo las ciudades son impulsoras clave del crecimiento económico, de la innovación, del progreso social, de la cultura y, por lo tanto, de la competitividad. Tienen un indudable atractivo por su capacidad de ofrecer servicios básicos al tiempo de garantizar calidad de vida y de facilitar mejores condiciones para la creatividad empresarial y el desarrollo profesional.

En este contexto, una **ciudad innovadora** se define por la presencia de todo un conjunto de actores locales que trabajan de forma efectiva por el desarrollo del lugar, mediante la aplicación de diferentes estrategias. Para ello, es vital contar con dos pilares fundamentales. Por un lado, el *gobierno* que a través de los diferentes niveles de actuación del Estado -y con especial protagonismo del *gobierno local*- debe ser capaz de complementar sus funciones administrativas y regulatorias con otras destinadas al impulso de la innovación y la mejora conjunta de la competitividad y la calidad de vida.

Y por su parte, los *ciudadanos*. Principalmente a través de sus distintas organizaciones, estos pueden ser auténticos artífices de la innovación social, contribuyendo de forma eficaz al impulso de la misma con movilización, reforzamiento de la cohesión e identidad, participación, etc.

Pero los que son realmente esenciales, son las *empresas*, y la **innovación empresarial** que son capaces de generar al actuar como productoras y usuarias del conocimiento, aplicando la innovación en todos sus campos de actuación: los procesos de trabajo, los productos y servicios que generan, en su organización interna y en sus relaciones externas.

El presente Cuaderno que tengo el honor de prologar realiza desde el punto de vista de la Smart Economy un análisis del tejido productivo de la ciudad de Málaga. Del mismo se deprenden interesantes datos como que el 40% de las empresas y establecimientos malagueños trabajan ya en esta clave tecnológica, generando el 42% del empleo en la ciudad, siendo especialmente significativas, las actividades identificadas como prioritarias en el RIS3 Andalucía y vinculadas con el I+D+i.

Dentro de este subconjunto de actividades especialmente innovadoras, destacan en la ciudad de Málaga las relacionadas con los servicios de Alta Tecnología Punta, que suponen el 12,2% de los establecimientos y el 15,5% de los empleos del tejido productivo andaluz.

Del esquema metodológico seguido para realizar este estudio, -integrado por cinco esferas de análisis, 12 dimensiones y un total de 45 indicadores- se ha elaborado un *Indicador Global de Inteligencia e Innovación*. El valor de este índice revela una posición de la ciudad de Málaga superior a la del conjunto regional, aunque por debajo de las medias españolas y europeas.

Por tanto, podemos decir que Málaga se encuentra en el camino correcto, si bien es cierto que aún precisa de un último esfuerzo que dé el impulso definitivo a una ciudad que aspira a convertirse en modelo de innovación, que permita proyectar la imagen de la ciudad a nivel europeo e internacional como un área de innovación atractiva y eficiente.

**Felipe Romera Lubias**

Director General del Parque Tecnológico de Andalucía



Capítulo 1

# **Introducción y planteamiento del trabajo**



## 1. INTRODUCCIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL TRABAJO

Siguiendo la línea de los últimos monográficos, el compromiso de CIEDES y sus patronos –entre ellos la Fundación Unicaja–, por conocer más y mejor la realidad de nuestro tiempo e influir positivamente en la sociedad, haciendo hincapié en las cuestiones económicas y sociales más importantes, nos lleva en esta ocasión a ocuparnos de uno de los principales pilares en los que se apoya el progreso económico, como es el marco de **la innovación y la sociedad digital**. Sin duda, junto con el capital humano (la educación) y el correcto funcionamiento de las instituciones, la capacidad para crear nuevas formas de capital tecnológico y productivo – es decir, innovar– constituyen las claves para adaptarse a los futuros patrones de crecimiento y alcanzar mayores cotas de competitividad y desarrollo sostenible.

Desde estas premisas, el decimoséptimo monográfico, que lleva el título **“Málaga innovadora: una propuesta para medir la ciudad inteligente”**, está dedicado a mostrar el significado de la nueva economía basada en el conocimiento y la innovación, con un carácter divulgativo. Este enfoque nos brinda la oportunidad para reflexionar sobre el papel que deben desempeñar los distintos agentes sociales y económicos: los ciudadanos, las empresas, los gestores públicos, el mundo académico (la universidad) y los centros de investigación en este nuevo modelo productivo. Además, desde una perspectiva urbana, nos permite aproximar cuál es la situación de partida de Málaga, dentro de los espacios regional, nacional y europeo, sus potencialidades y las estrategias que se están siguiendo para dotar a la ciudad de un entorno favorable a la innovación y al crecimiento inteligente. La realización de este informe también puede proporcionar un esquema de análisis y seguimiento que ayude a calibrar los avances futuros en dichas estrategias para un progreso innovador.

Sin duda, desde una visión general más amplia, no cabe duda de que la evolución económica reciente, incluyendo la dura crisis y el proceso de recuperación posterior, ha puesto de manifiesto la permanencia de problemas fundamentales (de base) que no se solucionan con herramientas de política habituales (monetarias, fiscales, etc.), y al mismo tiempo, que la “fortaleza” de una economía o una región no pueden medirse únicamente por el comportamiento de los indicadores económicos habituales (PIB, por ejemplo). En el caso de Andalucía, la pérdida de convergencia real con respecto al conjunto de la UEM y de España, ha evidenciado que nuestro modelo productivo resulta inadecuado e insostenible a largo plazo en un mercado global, si no se logra mejorar la eficiencia y la competitividad. Dicho de otro modo, hay que buscar un nuevo patrón de crecimiento que se apoye en pilares distintos a los utilizados en la última expansión (boom de la construcción, abaratamiento de la financiación, elevado endeudamiento, etc.).

De este modo, **alcanzar mayores cotas de competitividad es el único medio para que un espacio económico adquiera fortaleza, resistencia, en términos de sostenibilidad y, en definitiva, mayores niveles de renta y bienestar**. Para entender por qué el papel de la competitividad es la clave, podemos recurrir a la definición del *Foro Económico Mundial*, que la explica como “el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país”. Otras muchas definiciones también incluyen la palabra “productividad”, ya que un país o región competitiva es una región productiva, lo que conduce al crecimiento del PIB, a mayores niveles de renta y, por tanto a cotas más elevadas de bienestar.

En este contexto, la economía malagueña –como la andaluza y la española– tiene retos importantes que afrontar a fin de apuntalar los requerimientos básicos (pilares) de la competitividad y de la innovación, como la mejora de la dotación de capital humano, de capital tecnológico y la calidad institucional. Posiblemente, junto a la necesidad de un Pacto por la Educación, que redefine nuestro sistema de formación, que lo oriente hacia la creatividad y el emprendimiento y mitigue la tasa de abandono escolar (entre las más elevadas de la UE), resulta imprescindible una apuesta decidida por entrar en la nueva revolución industrial: la Tecnológica y la del Conocimiento, que engloba no sólo la Agenda Digital, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), la Investigación y Desarrollo (I+D) y la Innovación (en sentido amplio), también la **acumulación de activos intangibles como fuente de aumento de la productividad**.

Estas firmes convicciones subyacen en el planteamiento de esta monografía, que parte con el propósito incierto de hallar un método capaz de aproximar el grado de desarrollo o avances en materia de innovación de un espacio territorial concreto, como la ciudad de Málaga. Pero, *“Antes de medir necesitamos una teoría”*. *“Se equivoca quien pretende fundar una teoría sólo a partir de magnitudes observables... Es la teoría la que decide qué podemos observar”*. (A. Einstein citado por Heisenberg). La cita nos parece oportuna porque a la hora de afrontar el reto que implica encontrar una forma de medir la innovación en un espacio económico resulta necesario contar primero con un soporte teórico que nos guíe en nuestro propósito.

Precisamente por ello, en la estructura de esta monografía tiene un importante peso el repaso a los fundamentos económicos que justifican la importancia de la innovación como una fuente de crecimiento. Así, tras esta introducción, el capítulo segundo está dedicado a exponer porqué **la innovación se ha convertido en un eje central de la transformación económica y social**. Dar respuesta a esta pregunta, nos obliga a hacer algunas delimitaciones conceptuales, entre ellas qué se entiende por nueva economía de conocimiento y cómo se puede medir, o qué son los activos intangibles.

Asimismo, entre los contenidos de este capítulo se hace un repaso por las fórmulas más habituales de aproximar el grado de digitalización de las economías. Adicionalmente, se dedica un último apartado a tratar el papel que tienen los poderes públicos para favorecer la transformación de la sociedad y la economía, mediante el uso eficaz de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC), a través de iniciativas como la Agenda Digital. De hecho, los objetivos que se persiguen se enmarcan en las Estrategias de crecimiento que inspiran la política regional de Europa (Horizonte 2020, RIS3) y que son determinantes en las actuaciones de los Ejecutivos de España, Andalucía, y en cierta medida, también de las Administraciones Locales.

En esta misma línea, el capítulo tercero, se centra en el significado de esta estrategia de desarrollo territorial integrado y sostenible. Primero, desde una aproximación regional, en el sentido que la bibliografía confiere a este término (es decir, puede ser de una CC.AA., de una provincia, etc.). Para ello se hace un repaso por algunas investigaciones que aportan interesantes consideraciones, que nos pueden resultar muy válidas para el enfoque de nuestro trabajo. Entre ellas, **la mayor resiliencia (capacidad para resistir crisis y adaptarse a largo plazo) de los territorios innovadores**. Otra reflexión que no debería pasar desapercibida hace referencia a que las condiciones socioeconómicas de carácter estructural de los distintos territorios pueden limitar el éxito o la validez de las estrategias de desarrollo basadas en la innovación y la economía inteligente.

Los contenidos de los siguientes apartados de este capítulo tercero ponen el foco en el territorio ciudad, adentrándose en los conceptos de ciudades innovadoras y los factores que van a determinarlas. De hecho, el último apartado está dedicado al concepto de “Smart city”, a la evolución que ha tenido lugar en su significado y a los ámbitos que comprende este modelo de ciudad.

El capítulo cuarto de la monografía está dedicado a analizar el papel activo de cuatro grandes actores para lograr una ciudad inteligente. En este sentido, siguiendo el enfoque de la “cuádruple hélice” podríamos identificar el papel del Sector Público (las distintas Administraciones del Estado, pero con un mayor protagonismo de la local: los Ayuntamientos). En segundo lugar, se podría destacar el papel de la ciudadanía y la sociedad, en general. A continuación, el papel del sector privado que podríamos identificarlo con el entorno empresarial. Y como un cuarto agente fundamental, podríamos hablar del sector académico e investigador: la Universidad, los centros tecnológicos, etc.

Después del repaso a la bibliografía en esta materia y de hacer un análisis breve de los rasgos básicos de los cuatro principales sectores que nos pueden aproximar cuál es la situación o el contexto “innovador e inteligente” de una ciudad como Málaga, en el capítulo quinto se realiza una propuesta de medición de dicho contexto.

En una primera parte de este capítulo se presentan las principales aportaciones metodológicas de los tres grandes marcos de análisis sobre la digitalización, la innovación y la inteligencia de las ciudades, con objeto de entender hasta qué grado sus resultados tienen aplicabilidad para un territorio municipal, como es la ciudad de Málaga. El repaso efectuado por los esquemas metodológicos nos permite, en la segunda parte este capítulo, abordar el reto de intentar **aproximar la posición de Málaga como ciudad inteligente e innovadora**. Este proceso ha conllevado el análisis de 45 indicadores con los que se pretende aproximar la situación en 12 dimensiones o ejes de relevancia en materia de innovación e inteligencia. Adicionalmente, los resultados nos permiten efectuar comparaciones con los espacios regional, nacional y europeo, así como sintetizar éstos en un indicador global.

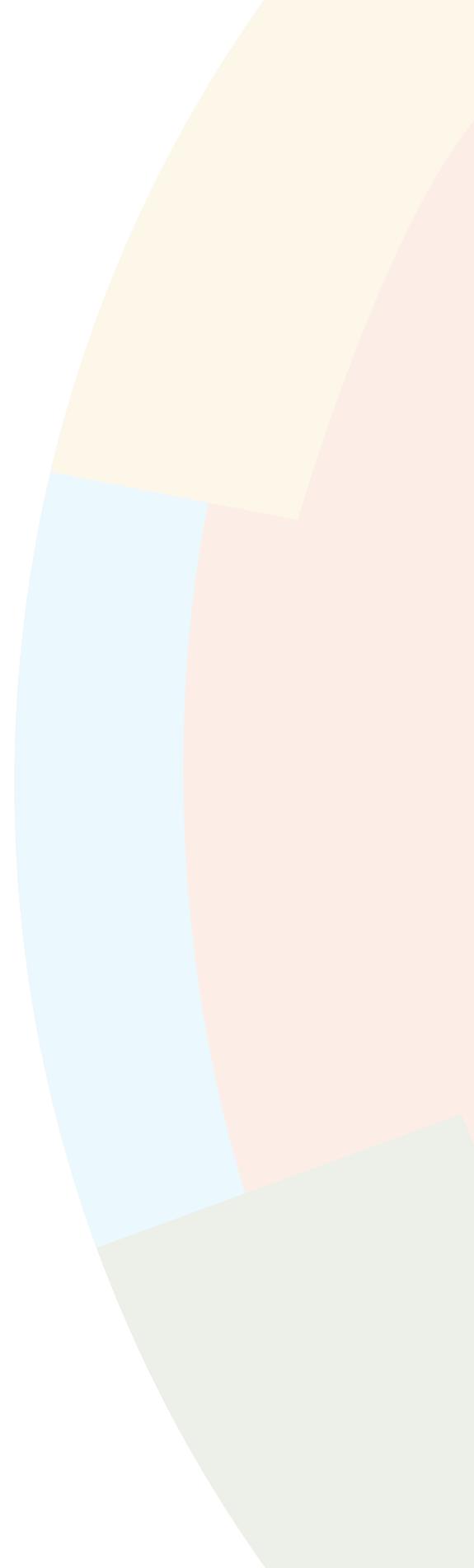
Por último, en el capítulo sexto se recopilan las principales conclusiones extraídas de esta monografía y algunas reflexiones.





Capítulo 2

**La innovación,  
eje central de  
la transformación  
económica y social**



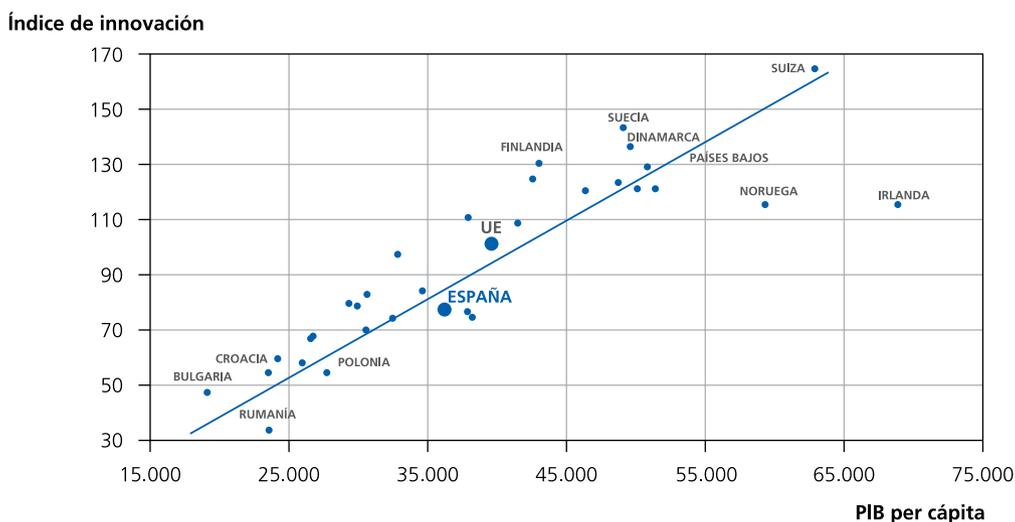
## 2. LA INNOVACIÓN, EJE CENTRAL DE LA TRANSFORMACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL

Antes de adentrarnos en el campo de la innovación, la sociedad del conocimiento, la agenda digital y las ciudades inteligentes, conviene hacer unas consideraciones sobre estas materias y comprobar sus coincidencias y amplias intersecciones. De este modo, sus vinculaciones estrechas nos ayudarán a comprender el conjunto amplio de elementos que han conformado una nueva estructura económica y productiva: la denominada “nueva economía”, basada en el conocimiento.

### 2.1 EL DESARROLLO ECONÓMICO Y LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

La doctrina económica y la política económica han venido proclamando que la innovación es fundamental para el crecimiento, tanto de la producción, como de la productividad. De una parte, se han acumulado numerosas evidencias de que el logro de niveles de desarrollo social y económico, propios de economías avanzadas, ha estado ligado a la capacidad de generar conocimiento, a través de la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+I), y de hacer partícipe de sus resultados a la sociedad. En paralelo, la innovación y el conocimiento han sido considerados ejes principales de la política económica, por el lado de la oferta, y ha conllevado el fomento de la dotación de capital productivo, de la cultura emprendedora, de la cualificación del capital humano y el impulso de la I+D+i, como factores determinantes para alcanzar mayores cotas de competitividad y de crecimiento económico.

**GRÁFICO 2.1. CORRELACIÓN ENTRE PIB PER CÁPITA Y EL ÍNDICE DE INNOVACIÓN DE LA ECONOMÍA**  
PIB per cápita, PPA (\$) a precios internacionales de 2016) y valor del indicador de rendimiento de la innovación

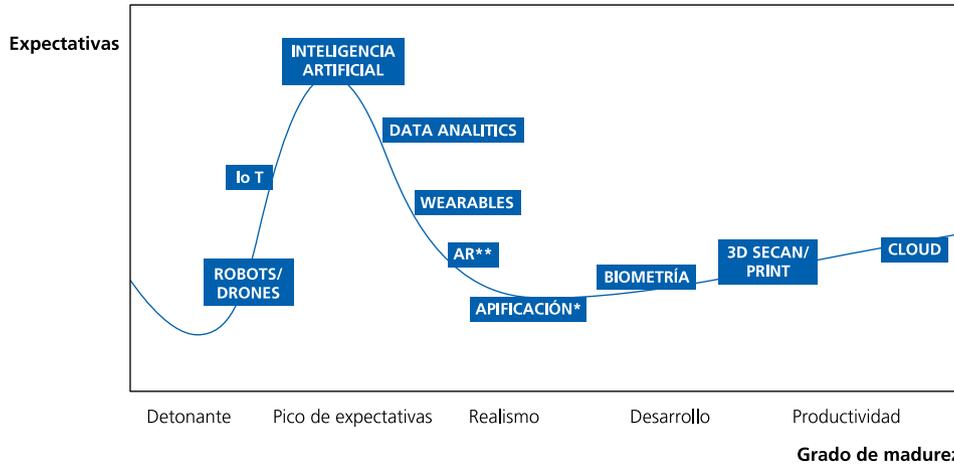


Fuente: Analistas Económicos de Andalucía, a partir del Banco Mundial y European Innovation Scoreboard 2017.

Resulta muy intuitivo observar la relación entre la innovación y el impacto económico, examinando la renta per cápita y el nivel de innovación en distintos países, identificándose una fuerte correlación entre ambos. Diversos trabajos de investigación apuntan a que ambas métricas se retroalimentan: **cuánta más riqueza tiene un país, más puede invertir en digitalización, y a su vez, un incremento en digitalización fomenta un mayor crecimiento de la productividad y del PIB.**

Sin embargo, a pesar de los progresos en las últimas décadas, el grado de comprensión acerca de cómo las actividades de innovación tienen un impacto económico es todavía insuficiente. Entre otros motivos porque las actuaciones relacionadas con el proceso de innovación y nuevas tecnologías no han permanecido estáticas. Por ejemplo, a medida que la economía mundial se ha desarrollado, el proceso de innovación ha ido haciendo otro tanto. La globalización ha generado en las empresas importantes aumentos en el acceso a la información y a nuevos mercados, estimulando una competencia internacional creciente y unas nuevas formas de organización con el fin de manejar las cadenas de suministro mundiales. Los avances en tecnología y en el flujo de información han convertido al conocimiento en determinante principal del crecimiento económico y la productividad, pero todavía no entendemos plenamente la manera en que estos factores influyen, a su vez, sobre la innovación y las nuevas tecnologías.

**ESQUEMA 2.1. FASES DEL PROCESO DE DESARROLLO Y EXPECTATIVAS DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS**



\* Hace referencia a un esquema genérico de consulta de datos. Las APIs son los conectores que permiten que distintas plataformas se entienda entre sí.

\*\* Augmented Reality, en sus siglas en inglés, o realidad aumentada.

Fuente: Gartner Hype Cycle.

Aunque escape a nuestra total comprensión lo cierto es que la transformación de la sociedad durante los últimos años no tiene precedentes históricos. Este cambio hacia la nueva economía se ha producido a través de olas de adopción de las tecnologías digitales que se han ido acelerando. La primera de ellas empezó a mediados de los años sesenta, cuando las grandes corporaciones empezaron a adoptar el uso de servidores y bases de datos. Dos décadas después, los ordenadores personales permitieron una mayor adopción de la tecnología en las empresas, así como la llegada a los hogares. Con la entrada durante la siguiente década de software para empresas, los ordenadores se convirtieron en una herramienta clave, incrementando significativamente la productividad en los negocios. Posteriormente, el uso de Internet cambió las comunicaciones y el acceso a información. El desarrollo de la banda ancha móvil como consecuencia de una mejor infraestructura y de la caída de los costes de adquisición está permitiendo una conectividad de 24 horas, lo que ha impulsado el auge de las redes sociales, cambiando la manera de relacionarse de las personas. En la actualidad, nos encontramos con nuevas innovaciones, entre ellas el Internet de las Cosas (IoT), el big data, etc. El ritmo del cambio se está acelerando: las plataformas digitales están proliferando y se están combinando entre sí. Además, los efectos de red y los bajos costes están propulsando nuevas oleadas de innovación, cada día más cortas y rápidas.

Sin duda, parecen evidentes los beneficios que la digitalización puede reportar a la sociedad: ahorro en costes, velocidad de comunicación, acceso universal a la información e intercambio de datos, posibilidades ampliadas de avance en investigación en numerosos ámbitos científicos. Muchas de estas ventajas ya se han constatado y otras están en una fase de menor aplicación (distinto grado de madurez), depositándose grandes expectativas en el análisis de datos (big data), el IoT y de la inteligencia artificial. Sin embargo, **entender cómo se transforma a través de la digitalización una sociedad no resulta tan obvio e implica, incluso, retos de política económica, de estrategia empresarial y de planificación personal**<sup>1</sup>, por lo que suponen uno de los mayores desafíos sociales al que nos enfrentamos en los próximos años.

Las instituciones con responsabilidades públicas, así como los expertos en estas materias, reconocen que para desarrollar políticas apropiadas en apoyo de la innovación y la transformación hacia la “nueva economía” resulta necesario entender mejor diferentes aspectos críticos del proceso de innovación, tales como las actividades de innovación distintas de las de I+D, las relaciones entre los agentes, y los correspondientes flujos de conocimiento. Al mismo tiempo, el desarrollo de políticas también requiere de otros avances en el análisis y seguimiento de la innovación, y dicha “monitorización” se basa, a su vez, en la obtención de mejores indicadores, de una medición más completa, que genere una información mejor, más válida y útil.

Esta transformación social y económica es fruto de un proceso de innovación, en sentido amplio. La nueva economía (economía digital) es la consecuencia de los resultados (éxitos) de los cambios (no sólo tecnológicos) propiciados por el hecho de innovar, que están asociados al conocimiento (no sólo científico) y que van a generar valor (no sólo económico)<sup>2</sup>. Con esta interpretación extensa del **concepto de innovación**, se trata de recordar a la sociedad que la innovación es una actitud ante la vida que, posiblemente sea necesaria para el éxito personal y profesional de las personas, y por tanto, no es una cualidad propia solo de las empresas en

---

1 Determinados colectivos, como por ejemplo personas de mayor edad, realizan cursos para adquirir competencias digitales

2 Se refiere a la innovación social.

el mercado, también de las instituciones, en general (también de las públicas) y de las personas, conformando lo que podría denominarse como “cultura innovadora”.

De hecho, esta actitud innovadora (empresarial) se puede incentivar y entrenar, o dicho de otro modo, a innovar también se aprende. Y este es el motivo por el que **la educación se convierte en un eje fundamental para la innovación**. De este modo, la educación, junto con la tecnología (sin menospreciar el acceso a la financiación) adquieren un carácter transversal en el proceso de transformación de la sociedad y la economía, que los poderes públicos deben favorecer, con iniciativas como la Agenda Digital, para el uso eficaz de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC) y son elementos clave para generar un entorno más propicio a la innovación, el emprendimiento, y a la difusión de soluciones económicas y sociales que supongan mayores cotas de bienestar.

## 2.2 LA NUEVA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO Y SU MEDICIÓN

Este fenómeno de cambio tecnológico ha dado lugar al nacimiento de una nueva estructura económica y productiva que se ha venido a denominar como “Nueva Economía”. Bajo un punto de vista teórico, desde mediados de los años noventa del siglo pasado un número creciente de estudios han destacado la importancia de las actividades basadas en el conocimiento en las economías avanzadas. En su origen se encuentra la producción y uso del acervo de conocimiento científico y tecnológico con el que se es capaz, tanto de producir nuevos bienes y servicios inexistentes hasta la fecha, como de mejorar y hacer evolucionar los existentes mediante el uso de nuevos procesos de producción.

Los avances han sido posibles gracias a los esfuerzos realizados en Investigación y Desarrollo (I+D), combinados con las nuevas oportunidades que ofrecen las nuevas tecnologías de la información (TIC) y la aparición y puesta en valor de otros activos intangibles. La combinación de estos elementos, junto a los nuevos desarrollos (*cloud computing*, el IoT, big data,..) han permitido entrar en una nueva fase que se denomina en la actualidad *Cuarta Revolución Industrial*, marcada por la convergencia de tecnologías digitales y físicas.

Aunque no todos los autores están de acuerdo en que se haya entrado en una nueva fase de la revolución industrial, en lo que sí hay acuerdo es en que los desarrollos tecnológicos han transformado los procesos productivos de muchos de los sectores económicos pre-existentes. Y al mismo tiempo, también han dado origen a un conjunto de nuevos sectores en las economías avanzadas y una nueva forma de hacer las cosas, que se denominan de forma genérica **la nueva economía basada en el conocimiento**.

En el desarrollo de la denominada economía del conocimiento se pueden distinguir dos etapas: la primera, centrada en el desarrollo de las TIC (software, hardware, y comunicaciones) y sus consecuencias sobre el crecimiento económico. A esta le ha seguido una nueva etapa que pone de relieve el papel jugado por los *activos intangibles* –también ligados al conocimiento– grupo en el que, entre otros muchos, aparece de nuevo el software. También pertenece a este colectivo el gasto realizado en I+D que ha recibido tradicionalmente una atención de primer nivel como fuente decisiva del crecimiento económico.

La explosión en el uso de las TIC ha venido acompañada de cuatro fenómenos interrelacionados:

1. La extensión y profundización de la *automatización* de los procesos productivos.
2. El fenómeno de la *globalización*.
3. Relacionado con el anterior, la *fragmentación de los procesos de producción* -las denominadas cadenas globales de valor- en distintas fases.
4. Y como consecuencia de estos cambios, la necesidad y posibilidad de modificar de forma radical la organización interna de las empresas.

También este cambio de modelo productivo exige contar con trabajadores preparados y formados, pero no solo con el capital humano que se obtiene en la formación reglada (o académica de las aulas) sino, sobre todo, con el que se obtiene en el puesto de trabajo que, además, cambia a ritmos acelerados a medida que la empresa reinventa su modelo de negocio. La combinación del capital humano genérico con el específico permite obtener el rendimiento potencial a la fuerza de trabajo.

Para llevar adelante estos nuevos retos hace falta también introducir cambios –quizá relevantes– en la organización de las empresas. Y ello exige, en la mayoría de los casos, cambios en el organigrama y una nueva forma de trabajar, donde las decisiones se toman de forma más horizontal, el trabajo en equipo se convierte en imprescindible y la multiculturalidad y la multidisciplinariedad de los equipos serán cada vez más habituales.

Por las razones anteriores, el análisis del **impacto del uso de las TIC sobre el crecimiento económico** –sobre todo en las economías avanzadas– hizo evidente que existen relaciones de complementariedad entre el gasto realizado en éstas y en otras actividades, gastos que resultan imprescindibles si se quiere extraer todo el potencial de avance en la productividad que incorporan. Las empresas e instituciones que introducían nuevos equipos y aplicaciones informáticas pronto se dieron cuenta de que era necesario acompañar las inversiones con un cambio organizativo del que se derivaban gastos adicionales en múltiples frentes: educación y formación específica de los trabajadores, creación y potenciación de la marca, fidelización de clientes, y otros gastos realizados en el seno de la empresa o subcontratados en el mercado. En otras palabras, acompañando a la inversión en TIC había que añadir una cifra de inversión parecida en gasto complementario necesario para aprovechar todo su potencial.

Utilizando un esquema para exponer estas implicaciones, podría identificarse como unos elementos condicionantes, a modo de “pilares” en los que se va fundamentar el ecosistema innovador (marco político e institucional, las redes empresariales, la sociedad en general, y los recursos financieros,...). Dicho contexto va a caracterizar el comportamiento de los factores productivos. Dentro de dichos factores, destacan junto a los estudiados por la teoría económica clásica (tierra, trabajo y capital), aquellos otros ligados al conocimiento (como la combinación de capital humano, tecnológico y otros elementos intangibles). Los resultados de estas mejoras en los factores productivos, a través de su impacto sobre el grado de digitalización, el nivel de innovación y otras competencias económicas (distinción de productos o servicios, eficiencia organizativa, etc.) van a constatar en los procesos productivos, a través de la transferencia, difusión, y su aplicabilidad, redundando en mayores niveles de productividad, directa o indirectamente, crecimiento económico y, en definitiva, bienestar.

## ESQUEMA 2.2. EL ECOSISTEMA INNOVADOR, LOS ACTIVOS EN CONOCIMIENTO Y SU TRANSMISIÓN AL PROGRESO ECONÓMICO



Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

Desde una perspectiva a largo plazo<sup>3</sup>, la importancia creciente de la economía del conocimiento –visible en su influencia sobre las actividades de las sociedades avanzadas– justifica el esfuerzo por mejorar la medición de los factores productivos implicados en su desarrollo. Entre dichos factores, además del capital físico, humano y científico-técnico, existe un conocimiento acumulado en las empresas e instituciones que ha venido a denominarse *capital intangible* por no contar con un reflejo inmediato en un activo que se pueda tocar y, sin embargo, ser de una gran relevancia para la productividad y competitividad de una economía.

La mayoría de las actividades ligadas a lo que hoy se denominan activos intangibles han estado presentes –de una forma u otra– en el funcionamiento del sistema económico al menos desde la revolución industrial. Este es el caso de las actividades ligadas a la investigación y desarrollo (I+D), a las mejoras organizativas, a los gastos en publicidad destinados a mejorar la imagen de marca, o a la formación de los trabajadores en el interior de las empresas con la finalidad de aumentar su encaje en el sistema productivo y, por tanto, su productividad. Sin embargo, otros (como el software y el tratamiento eficiente de las bases de datos) son de aparición más reciente.

Por tanto, lo que ha cambiado no es tanto la aparición de nuevos activos sino los efectos o consecuencias de muchos de los gastos que tradicionalmente han venido realizando las empresas. En este sentido, se ha comprobado que tenían un impacto “duradero” persistente sobre el crecimiento del output y la productividad muy superior al que se le había reconocido hasta el momento. De este modo, el enfoque novedoso es que el

<sup>3</sup> A corto plazo, también la utilización de factores ligados al conocimiento (intangibles) van a explicar distintas productividades y resultados empresariales.

gasto en bienes intangibles ha pasado a tener la misma consideración que el realizado en la adquisición de maquinaria, equipo, o en la construcción de fábricas, talleres o locales comerciales.

En definitiva, los activos o elementos “intangibles” han pasado de recibir el modesto tratamiento de consumos intermedios a otro más relevante, el de bienes de inversión, sumándose al grupo de las denominadas fuentes del crecimiento, junto con la acumulación de capital humano, las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y el resto de capital no ligado a las mismas entre los que destacan las construcciones, maquinaria y el equipo.

Los resultados de la presencia de este capital ligado al conocimiento se comprueban en la importancia de las actividades basadas en el conocimiento en las economías de los países más avanzados. Esta evidencia ha puesto el foco de atención en el papel de la inversión en activos intangibles -Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC), la Investigación y el Desarrollo (I+D), la innovación, el diseño, la creatividad, la imagen y la marca, la organización y la formación específica del capital humano- en la modernización y fortalecimiento de la estructura productiva de un país.

Sin embargo, su medición no resulta fácil, ni intuitiva. Resulta oportuno recordar la cita de R. Solow (1987): **“La economía del conocimiento se encuentra en todas partes menos en las estadísticas oficiales”**. Las dificultades para encontrar una forma de medir la aportación de esta nueva economía es un hándicap que ha limitado la investigación en esta materia. Algunas dificultades en la medición de intangibles están relacionadas con su categoría como partidas de gasto, lo que la hace en cierta medida, invisibles y/o difíciles de identificar. En muchas ocasiones se producen en el seno de la empresa y no existen transacciones de mercado que permitan valorarlas. Además, no suelen ser continuadas sino esporádicas. Y en muchos casos tienen características de bienes públicos porque suelen no ser rivales y sus beneficios pueden no ser apropiables por su generador.

Por todo ello, la disponibilidad de información sobre las dotaciones de activos intangibles en las economías (también en las europeas) resulta todavía escasa, a pesar de los esfuerzos que se han realizado últimamente a través de los Programas Marco y Horizonte 2020 de la Unión Europea. Sin embargo, esta información todavía no es suficiente.

La investigación más elaborada en este campo ha sido liderada por el Ivie (Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas), que inició una línea de trabajo<sup>4</sup> para analizar la presencia de estos activos en la economía española, creando una base de datos, financiada por la Fundación Cotec para la Innovación a través de su programa de innovación abierta (PIA), que recoge una serie de inversión en activos intangibles a nivel nacional para el periodo 1995-2014 y, que también ofrece datos de inversión en intangibles por comunidades autónomas (CC.AA.).

---

<sup>4</sup> Sigue la metodología internacional ampliamente aceptada por la mayoría de naciones (trabajo publicado por Carol Corrado, Charles Hulten y Daniel Siches en el National Bureau of Economics en 2005, *Measuring Capital and Technology: An Expanded Framework*) y están claramente alineadas con el proyecto INTAN-Invest que calcula la inversión intangible para un grupo de países europeos y con el proyecto SPINTAN, que analiza los activos intangibles en el sector público. Estas investigaciones son el referente de toda la literatura posterior.

La metodología de este trabajo recurre al marco estándar en la teoría económica que establece que “cualquier uso de recursos que reduzca el consumo corriente con la finalidad de aumentar el consumo futuro debe ser considerado como inversión”. En consecuencia, todos los tipos de capital deberían ser tratados de forma simétrica. Por ejemplo, “la inversión en capital ligado al conocimiento debería tratarse de la misma forma que la inversión en planta y equipo”. Bajo este criterio, la definición es tan amplia que permite incluir muy diversos activos, por ejemplo, el capital intelectual, humano y también el organizativo. Esta aproximación permite el *tratamiento simétrico de los activos tangibles e intangibles*, sin tener que definir a los intangibles de acuerdo con características específicas. Desde su perspectiva, lo importante es razonar en términos de bienes de capital, preguntándose si un gasto determinado hoy cumple el requisito de proporcionar un mayor consumo mañana.

En el esquema (siguiente) se proporciona un retrato de la clasificación de los activos intangibles siguiendo la propuesta metodológica del Ivie, y que es el resultado de ampliar el bloque primero, la denominada Información Digitalizada (integrada por el software y las bases de datos) ya venía siendo considerada como inversión por la Contabilidad Nacional, a los cambios introducidos por el nuevo Sistema de Cuentas Nacionales (SEC 2010), que han incorporado dos de los componentes de la denominada Propiedad de la innovación (la I+D y el capítulo dedicado a la “prospección minera y originales de obras recreativas, literarias o artísticas”).

**ESQUEMA 2.3. CLASIFICACIÓN DE LOS ACTIVOS INTANGIBLES  
(Capital ligado al conocimiento)**



Fuente: “La Economía intangible en España (2017)” de Ivie y Fundación Cotec.

El siguiente paso de esta propuesta metodológica es la distinción entre los activos que ya forman parte del Producto Interior Bruto (PIB), de los que no están incluidos. Al primer grupo pertenecen la información digitalizada: el software y las bases de datos, así como las dos primeras partidas de la Propiedad de la Innovación: la I+D y otros activos intangibles como la prospección minera y los originales de obras recreativas, literarias

y artísticas. La suma de este grupo de activos es denominada como Activos Intangibles incluidos en el PIB (AIPB). Las restantes componentes, que aparecen en el cuadro y que son consideradas como un activo ligado al conocimiento (diseño y otros nuevos productos; publicidad; estudios de mercado; capital humano específico de la empresa y la formación a cargo del empleador; y estructura organizativa), se podía denominar como “competencias económicas” y formarían unos **Activos Intangibles Más Allá del PIB (AIMAPIB)**<sup>5</sup>. Para una visión más clara de estos componentes y de su clasificación en tres bloques se expone el cuadro siguiente.

Esta agregación implica, siguiendo la metodología de Activos intangibles del Ivie, una distinción entre Inversión e Inversión ampliada, y entre PIB y PIB ampliado. Entendiendo por “ampliado” que son el resultado de sumar a la inversión y al PIB oficiales, los activos intangibles cuya incorporación al sistema de cuentas nacionales no se ha efectuado todavía. Los resultados de esta incorporación de los “activos intangibles” a la métrica de la Contabilidad van a ser determinantes para explicar, la diferencia entre los niveles de vida de los distintos países y territorios. En concreto, conviene subrayar entre las consecuencias de esta inclusión:

1. La elevación de la cifra del PIB entre un 5%-6%, según las estimaciones del Ivie.
2. El incremento de los resultados de productividad derivado de los activos ligados al conocimiento, reduciendo la capacidad explicativa de la productividad total de los factores.
3. Por último, señalar que este trabajo de investigación Identifica una carencia grave de la economía española, ligada a la menor presencia de activos intangibles, que le puede estar impidiendo mantener el ritmo de convergencia con los países avanzados de su entorno. Dicho de otro modo, **para crecer y crear empleo no es suficiente con invertir en capital tangible** (fábricas, naves industriales, maquinaria y equipo, etc.). **Parece también muy relevante hacerlo en intangibles, que es donde más diferencias parecen existir con los países de nuestro entorno.**

Estas conclusiones se desprenden del análisis de las dotaciones de activos intangibles de España en el contexto internacional. Gracias a los resultados del proyecto INTAN-Invest se pueden comparar los perfiles seguidos por la inversión en activos intangibles en España con la observada en los países de nuestro entorno durante el periodo 1995-2010. Esta información se ve complementada por la que ofrece el proyecto EU KLEMS, en relación a las dotaciones en activos tangibles para un conjunto amplio de países para el periodo 1995-2014. La combinación de ambas fuentes permite ofrecer una panorámica para los dos tipos de activos, tangibles e intangibles.

De este modo, la evolución de la inversión (Formación Bruta de Capital fijo) a lo largo de las últimas décadas revela que España lideró el despegue de la inversión en capital tangible entre los países de la UE, llegando a suponer el 31% del PIB en 2006-2007 coincidiendo con los años de máxima expansión de la economía nacional. Haciendo una comparativa entre países, para el promedio del periodo 2005-2014, España aparece situada en el grupo de países al que pertenecen Francia, Finlandia u Holanda (no incluida en este gráfico) con una intensidad más notable en el esfuerzo inversor en activos tangibles sobre el conjunto de la economía. Por el contrario, llama la atención la posición poco aventajada (menor peso de la inversión) en economías tan importantes como la de Reino Unido e Italia.

---

<sup>5</sup> Dado que estos últimos activos no están todavía incluidos en el PIB, el ejercicio de estimación del Ivie revisa al alza el dato proporcionado por la Contabilidad Nacional para la inversión y el PIB, sumando la inversión realizada en ellos.

**CUADRO 2.1. MEDICIÓN DE LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO: ACTIVOS INTANGIBLES**

**1. Información digitalizada (software y bases de datos)**

**2. Propiedad de la innovación (2a+2b+2c)**

2a. I+D

2b. Prospección minera y originales de obras recreativas, literarias o artísticas

2c. Diseño y otros nuevos productos

**3. Competencias económicas (3a+3b+3c+3d)**

3a. Publicidad

3b. Estudios de mercado

3c. Capital humano específico de la empresa (formación a cargo del empleador)

3d. Estructura organizativa (3d.i + 3d.ii)

3d.i. Estructura organizativa adquirida

3d.ii. Estructura organizativa propia

**AIPIB (1+2a+2b)**

Total activos intangibles incluidos en el PIB = AIPIB (1+2a+2b)

**AIMAPIB (2c+3)**

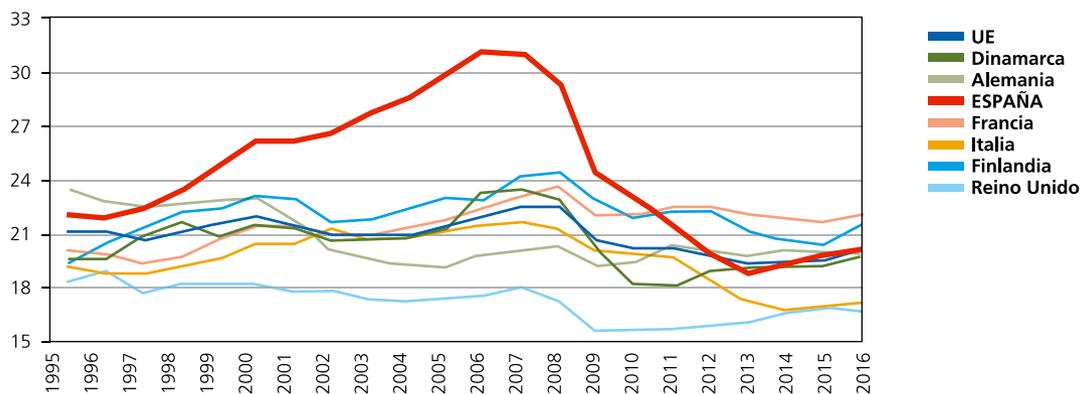
Total activos intangibles más allá del PIB = AIMAPIB (2c+3)

**AI (1+2+3)**

Total activos intangibles = AIPIB + AIMAPIB (1+2+3)

Fuente: "La Economía intangible en España (2017)" de Ivie y Fundación Cotec.

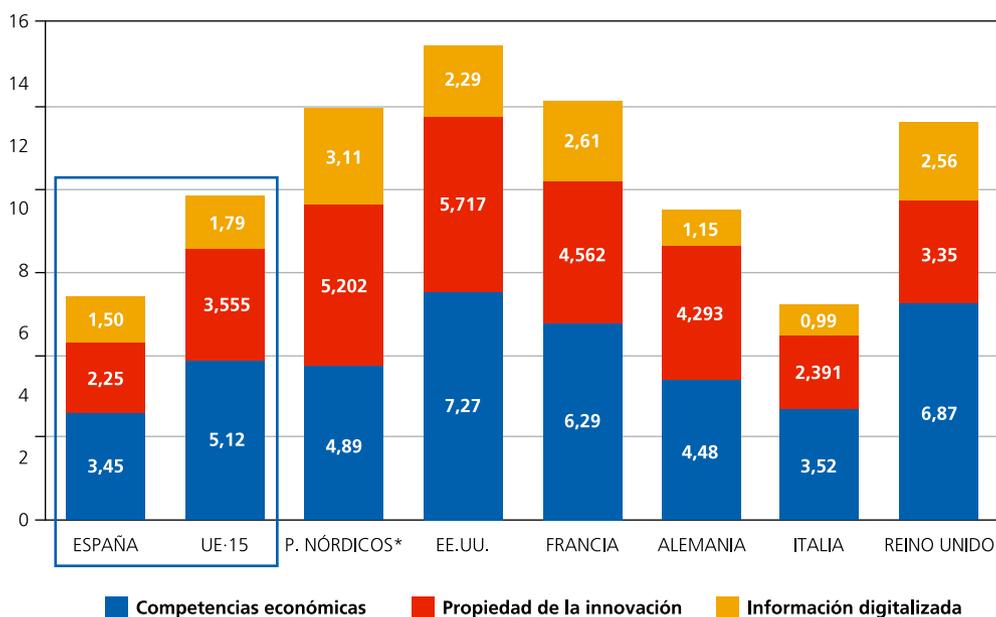
**GRÁFICO 2.2. TRAYECTORIA DE LA INVERSIÓN (FBK) TANGIBLE EN LAS PRINCIPALES ECONOMÍAS EUROPEAS**  
En % sobre el VAB



Fuente: Eurostat.

Sin embargo, la descomposición del esfuerzo inversor en activos intangibles (ligados al conocimiento) señalan la posición mucho menos aventajada de España, con un peso bastante inferior al del conjunto de la UE (entre las grandes economías europeas, solo en Italia es más bajo). Reino Unido, que se encontraba entre los países que menor esfuerzo ofrecían en activos tangibles, resulta que junto con Estados Unidos y Suecia se sitúan entre los que encabezan el ranking de la inversión en activos intangibles.

**GRÁFICO 2.3. PESO DE LA INVERSIÓN TOTAL (ACTIVOS LIGADOS AL CONOCIMIENTO)  
EN ESPAÑA Y EL CONTEXTO INTERNACIONAL**  
En % sobre el VAB, en 2010



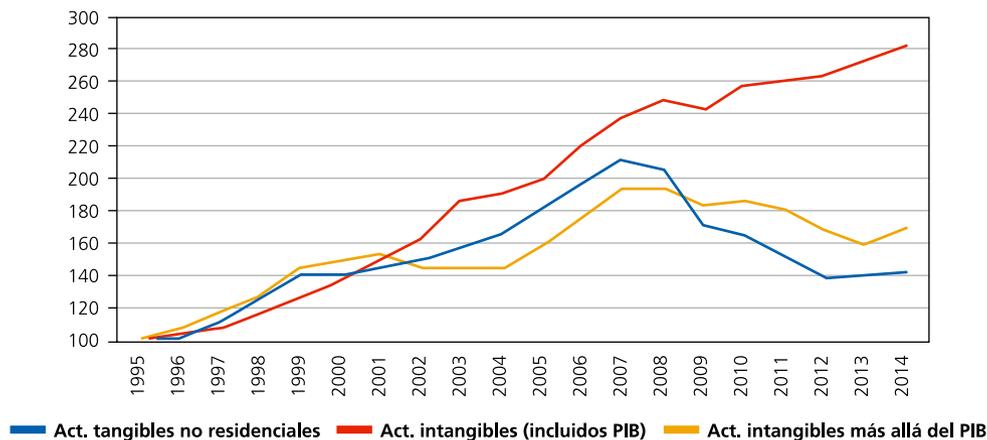
\* Suecia, Finlandia y Dinamarca.

Fuente: Fundación Cotec-Ivie. Fundación BBVA-Ivie, INE, Mas y Quesada (2014).

De esta comparativa, se deduce que España se encuentra en línea con las economías más desarrolladas por su inversión en activos tangibles (construcciones, maquinaria y equipo,...) pero muy rezagada en activos intangibles. Atendiendo a la composición de la inversión, la economía española se encuentra distanciada de los países líderes, como EE.UU. y el Reino Unido, en los que los activos intangibles han ganado presencia en los últimos años.

Considerando a la investigación llevada a cabo por Ivie y la Fundación Cotec, la trayectoria de la inversión acumulada desde 1995 en los tres componentes –tangible no residencial, AIPB y AIMAPIB– en términos reales, es decir, una vez descontada la evolución de los precios, puede comprobarse que el componente que más crecimiento acumulado ha experimentado fue el de los activos intangibles sobre el PIB, que en 2014 había

**GRÁFICO 2.4. EVOLUCIÓN DE LA INVERSIÓN EN ACTIVOS TANGIBLES E INTANGIBLES EN ESPAÑA**  
Base 100 en 1995



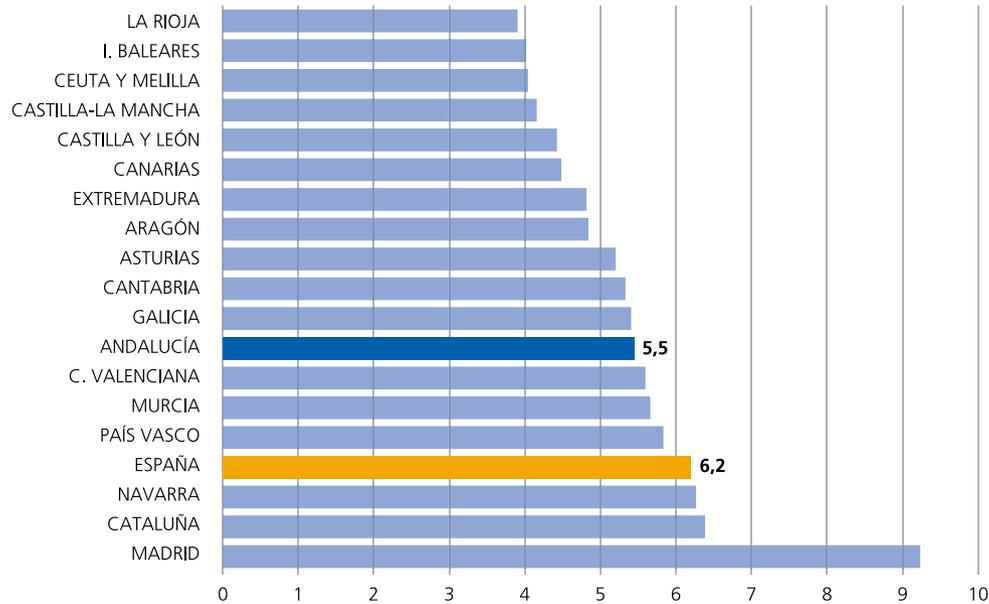
Fuente: "La Economía intangible en España (2017)" de Ivie y Fundación Cotec.

multiplicado por un factor de 2,8 el valor en 1995. La inversión real en activos intangibles más allá del PIB (AIMAPIB) experimentó un crecimiento real bastante por debajo en el balance del periodo analizado.

También resulta interesante prestar atención a los perfiles seguidos en tres etapas distintas del periodo analizado. En la primera, entre 1995 y 2000 (años de expansión del ciclo económico que se frenaron con la crisis de comienzos del nuevo siglo), la inversión en AIMAPIB fue similar a la de los activos tangibles. En los años siguientes, y hasta la crisis de 2007, la inversión tangible creció más que la inversión en AIMAPIB, consecuencia tanto del fortísimo crecimiento experimentado por la inversión ligada a las actividades inmobiliarias (no residenciales) como a la maquinaria y los bienes de equipo. A partir de esa fecha, el crecimiento de los AIMAPIB sufre una ligera caída, mucho más suave que el drástico retroceso experimentado por la inversión tangible. En 2014, los AIMAPIB habían multiplicado por un factor de 1,7 la inversión real en 1995.

La base de datos del mencionado trabajo de investigación ofrece también información desagregada para las CC.AA. españolas. De estas estimaciones se deduce que Madrid es la comunidad autónoma con una presencia más elevada de activos intangibles, siendo también la región en la que dicha ratio aumentó en mayor medida, si bien en todas las CC.AA. incrementaron el peso de la inversión en activos intangibles (AI) respecto al PIB ampliado. Las otras dos únicas comunidades con una ratio superior a la media nacional son Cataluña y Navarra. Muy próximas a la media se encuentran el País Vasco, Región de Murcia y la Comunitat Valenciana. Por su parte, Andalucía se encontraría en una posición intermedia, si bien por debajo de la media nacional. La desagregación por componentes de los activos intangibles para el ámbito de Andalucía revela que el componente de "capital humano específico de la empresa", partida 3.c del cuadro 2.1 se encontraría muy próximo a la media nacional, revelando una mejor especialización en este tipo de activo.

**GRÁFICO 2.5. SIGNIFICACIÓN DE LOS ACTIVOS INTANGIBLES\* SOBRE EL PIB. COMPARATIVA POR CC.AA.**  
En % sobre el PIB para el año 2013



\* Información digitalizada + Propiedad de la innovación + Competencias económicas.  
Fuente: "La Economía intangible en España (2017)" de Ivie y Fundación Cotec.

### 2.3 LA DIGITALIZACIÓN ECONÓMICA Y SUS DIMENSIONES

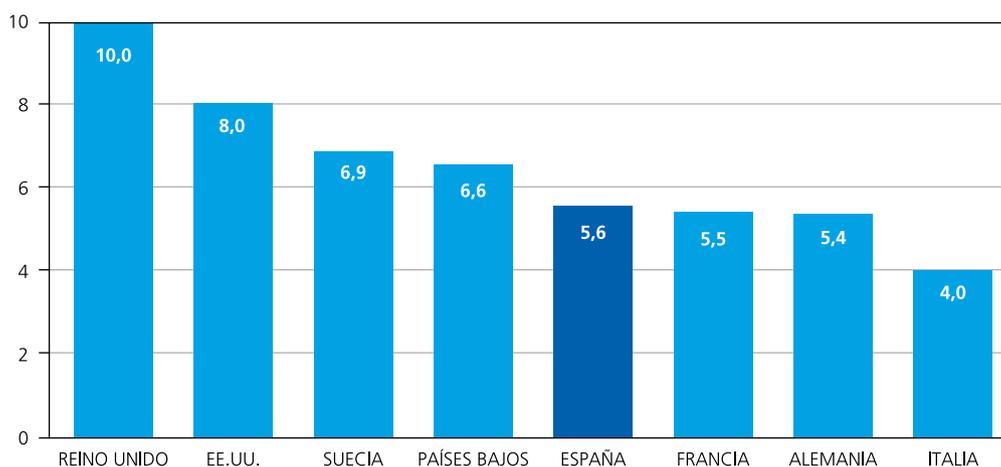
Otra forma de aproximarse a la significación de esta nueva economía, ligada al cambio tecnológico y sus efectos sobre el modelo productivo, nos la proporciona el análisis de la digitalización. En este sentido, la denominada "Agenda Digital para Europa" se creó en mayo de 2010 y, como indica la propia Comisión Europea, su intención es la de "impulsar la economía europea aprovechando las ventajas económicas y sociales sostenibles del mercado único digital". Entonces se señalaba que aunque 250 millones de europeos usan Internet a diario, todavía había muchos millones de personas en la UE que nunca lo habían utilizado.

El horizonte se ponía entonces en 2020, año para el que se espera que se hayan creado 16 millones de puestos de trabajo que requerirán competencias en tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Se ofrecían, además, otros datos anecdóticos ilustrativos. Por ejemplo, que por cada dos puestos de trabajo perdidos "en el mundo real", la economía de Internet crearía cinco. Otra cuestión también muy significativa, que

respaldaría lo comentado en el apartado anterior de este capítulo, hacía referencia a que la mitad del aumento de la productividad en la economía europea estaría causada por la inversión en tecnologías de la información y las comunicaciones.

Más recientemente, un informe de la consultora McKinsey & Company en colaboración con la Fundación Cotec<sup>6</sup>, concluye que la “reinención digital” puede tener un impacto aproximado de 1,5 puntos anuales en el PIB de España hasta 2025. Y la creación (funcionamiento) del Digital Single Market (mercado único digital) podría contribuir con hasta un 0,5% anual adicional hasta 2022. **Los cambios que la digitalización provoca en los sistemas productivos y en la sociedad, podrían contribuir positivamente a la productividad, de modo que contrarrestarían el impacto negativo del envejecimiento de la población y la deceleración de la economía.**

**GRÁFICO 2.6. CONTRIBUCIÓN DE LA ECONOMÍA DIGITAL EN ESPAÑA Y EN OTROS PAÍSES EUROPEOS**  
Aportación de la economía digital al PIB, en %



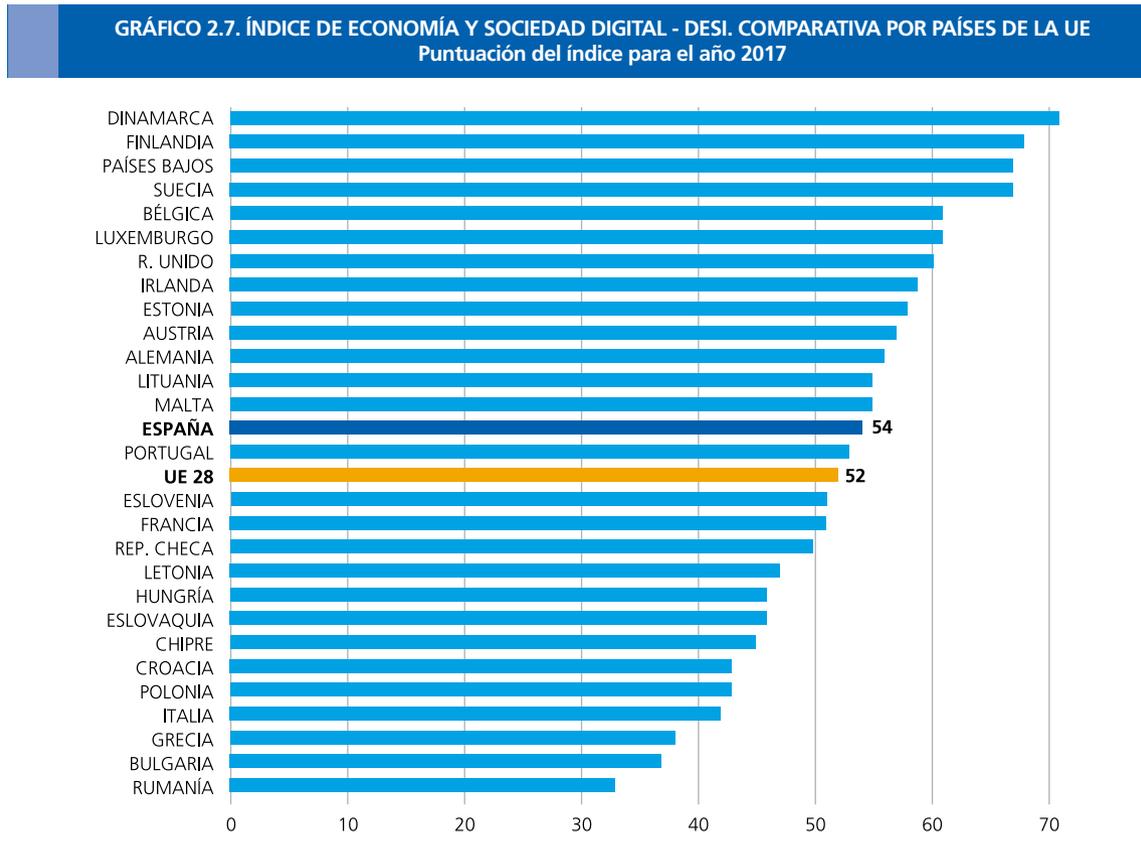
Fuente: Eurostat, OCDE, Comisión Europea, Análisis McKinsey Global Institute.

Basándose en las mediciones sobre el nivel de digitalización, conviene destacar que España está por detrás de la mayoría de países de Europa central y occidental. Así, en España, la economía digital, comprende la infraestructura tecnológica (p.ej., redes de telecomunicaciones, hardware o software), el sector de las tecnologías de la información, el comercio electrónico y el capital humano digital. Esta economía digital representaría el 5,6% del PIB de España, medido por el share digital en el consumo privado, la inversión privada, el gasto público y las importaciones y exportaciones de TIC. Esta proporción es aproximadamente la mitad de la de Reino Unido, y está por debajo también de otros países como EE.UU., Países Bajos y Suecia.

6 “La reinención digital: una oportunidad para España” publicado en julio de 2017.

Las mediciones sobre el nivel de digitalización de las economías europeas se basan en un índice de digitalización que comenzó a publicarse en 2015 por la Comisión Europea, para medir el avance las telecomunicaciones y el desarrollo de la sociedad de la información en los Estados miembros, el conocido como Índice de la Economía y la Sociedad Digitales (DESI, por sus siglas en inglés). Se trata de un indicador compuesto que evalúa cinco áreas o dimensiones: *conectividad*, *capital humano*, *uso de Internet*, *integración de las tecnologías digitales*, y *servicios públicos digitales*. En el capítulo 5 de esta monografía se tratará con más detalle los componentes de este índice de digitalización.

Según indica el DESI en su edición 2017, España se sitúa en la decimocuarta posición entre los 28 Estados miembros con una puntuación global de 54 sobre 100 (o de 0,54 puntos sobre 1). El rendimiento de España en el uso de tecnologías digitales por parte de las empresas y en la *prestación de servicios públicos en línea* está por encima de la media de la UE. En *conectividad*, el progreso es particularmente fuerte en términos de suscripciones a la banda ancha rápida y en la cobertura NGA (redes de nueva generación, por sus siglas en inglés) también es alta. En comparación con el año pasado, España avanzó en todas las dimensiones, excepto en el caso del *capital humano*.

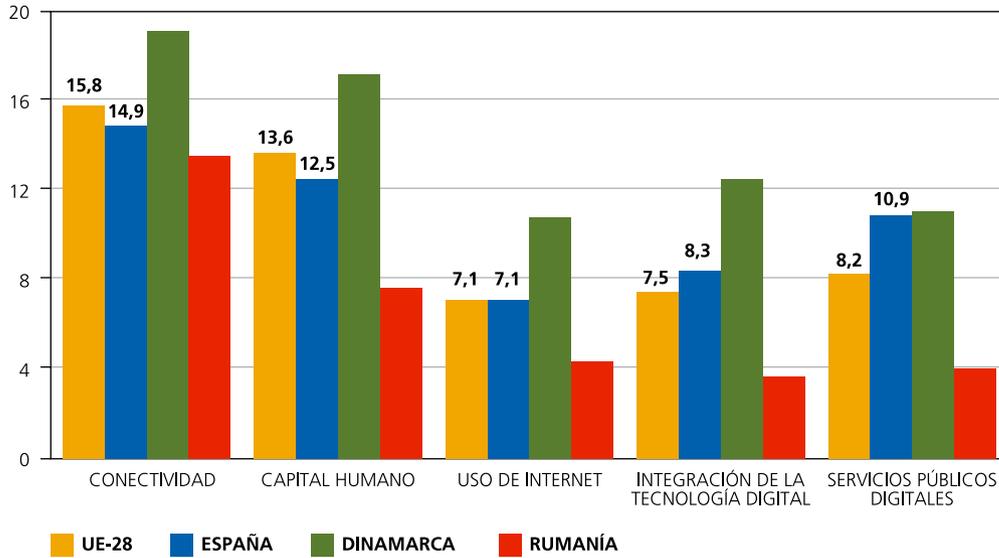


Fuente: Comisión Europea, 2017.

De este modo, la Comisión Europea (2017), señala que “España pertenece al grupo de países de resultados intermedios”, atendiendo a la progresión entre 2014 y 2017 para los principales indicadores. Atendiendo a cada uno de los ámbitos, el posicionamiento es desigual. En lo que se refiere a *conectividad*, aparece con una puntuación de 14,9 puntos en 2017, aunque supone un avance considerable desde 2014, aún se sitúa por debajo del promedio de la UE-28 (15,8 puntos). En *capital humano* ligado a las tecnologías digitales, España se sitúa en 2017 en 12,5 puntos (mejor que en 2014), pero por debajo de la media de la UE (13,6 puntos).

En *uso de Internet*, el progreso en España ha sido algo más modesto, si bien la puntuación correspondiente a este ámbito en 2017 nos iguala con la media europea (7,1 puntos), aunque por debajo del mayor registro, que corresponde a Dinamarca (10,8 puntos). En lo que se refiere a *integración de tecnología digital* (uso en empresas y comercio electrónico), la progresión con respecto a 2008 también habría sido notable (8,3 puntos en 2017), situándose España por encima de la media europea (7,5 puntos), aunque alejada de países como Dinamarca (12,5 puntos). Finalmente, la *administración electrónica* en los servicios públicos marca un registro destacado de España (10,9 puntos) respecto al promedio de la UE (8,2 puntos), si bien prácticamente no ha habido avances desde 2014.

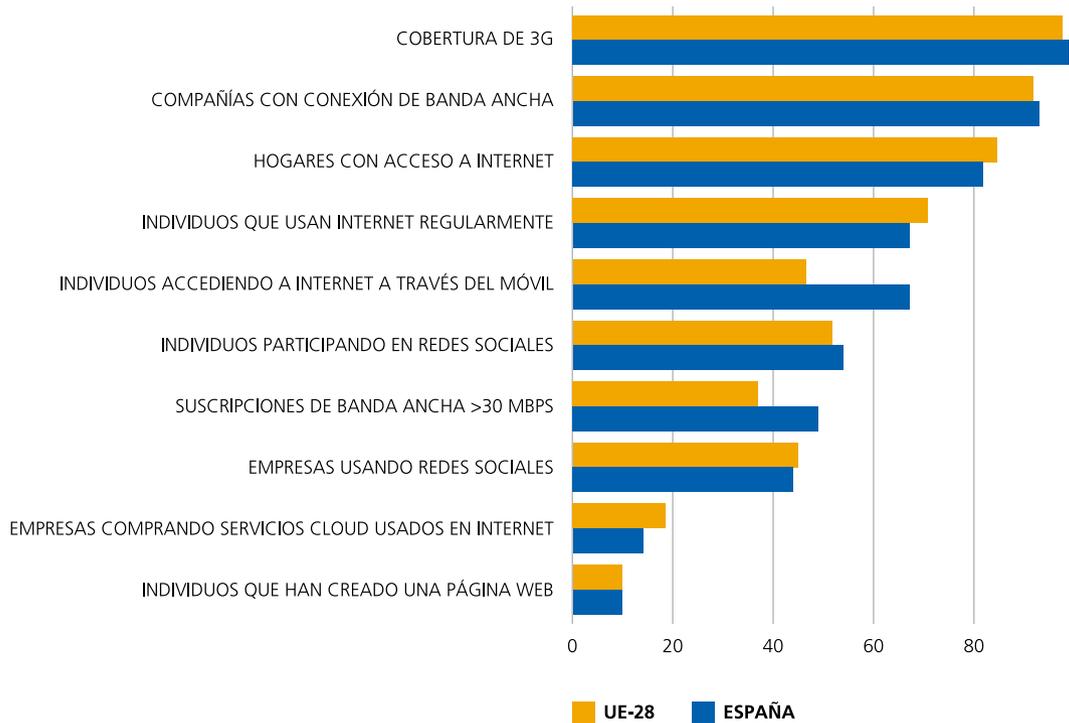
**GRÁFICO 2.8. GRADO DE DIGITALIZACIÓN (DESI) EN CADA UNA DE LAS CINCO DIMENSIONES DEL INDICADOR**



Nota: Se incluye a Dinamarca y Rumanía porque son las que representan un mayor índice de digitalización, respectivamente.  
Fuente: Índice de Economía y Sociedad Digital, Comisión Europea.

Desde un enfoque positivo, España habría alcanzado importantes hitos en el proceso de digitalización y prueba de ello es que cada vez más tareas y actividades están digitalizadas ayudando a que el país se sitúe por encima de la media Europea en algunas de las métricas digitales. Así, el 67% de los españoles utilizan Internet frecuentemente, el 44% de las empresas españolas utilizan las redes sociales y el 98% de los millenials han usado Internet en los últimos tres meses. España ha conseguido también encabezar los rankings europeos de inversión en infraestructura de comunicaciones – ocupando el cuarto puesto en la Unión Europea.

**GRÁFICO 2.9. INDICADORES SOBRE EL GRADO DE DESARROLLO DE LA ECONOMÍA DIGITAL**  
Datos en %



Fuente: Digital Agenda Scoreboard Dataset, European Union y McKinsey analysis, julio de 2017.

No obstante, pese a los avances significativos, **España está por detrás de la mayoría de países europeos en materia de digitalización, siendo destacable que el sector público se encuentra digitalmente más avanzado que el sector privado y que la sociedad civil** (los consumidores), siendo también mejor la posición relativa de la economía española en lo que se refiere a la integración digital.

De acuerdo con los datos obtenidos del análisis del Índice de Digitalización, en el informe de McKinsey se estima que España está infrautilizando su potencial digital, situándose en posición desventajada con respecto al potencial capturado por los países que son líderes digitales. De este modo, si España consiguiera capturar un mayor potencial digital, el peso de la economía digital se acercaría al de otros países líderes. Las razones de este menor grado de transformación digital de la economía española descansan en opinión de esta consultora en la baja digitalización de algunos sectores económicos y de las pymes, un ecosistema de start-ups aún en desarrollo, la escasez relativa de inversión en capital riesgo y la desconexión entre oferta y demanda de talento digital.

## 2.4 LA AGENDA DIGITAL EN EL CONTEXTO DE LAS ESTRATEGIAS DE CRECIMIENTO EUROPEAS

A raíz de la Estrategia de Lisboa<sup>7</sup>, la Agenda Digital para Europa fue concebida como una de las siete iniciativas emblemáticas de la Estrategia Europa 2020 adoptada por la Comisión. Con la Agenda Digital, publicada en mayo de 2010, se pretende definir la función capacitadora esencial que deberá desempeñar el uso de las TIC para que Europa pueda hacer realidad sus ambiciones para 2020. En este sentido, la Estrategia Europa 2020 subrayó la importancia del despliegue de la banda ancha para fomentar la inclusión social y la competitividad en la Unión.

La Agenda Digital estableció objetivos en materia de banda ancha: 1) cobertura de banda ancha básica para el 100 % de los ciudadanos de la Unión; 2) banda ancha rápida en 2020: cobertura de banda ancha de 30 Mbps o más para el 100 % de los ciudadanos de la Unión; 3) banda ancha ultrarrápida en 2020: el 50 % de los hogares europeos deberían tener contratadas conexiones por encima de los 100 Mbps.

El 14 de septiembre de 2016, en su Comunicación sobre «La conectividad para un mercado único digital competitivo –hacia una sociedad europea del Gigabit»<sup>8</sup>–, la Comisión sometió a la consideración del Parlamento y del Consejo la revisión de esos objetivos con vistas a una conectividad de alta velocidad en 2025 para todos los principales motores socioeconómicos, tales como centros escolares, centros de transporte, principales proveedores de servicios públicos y empresas intensivas en digitalización. Con estas velocidades, internet se convierte en una verdadera herramienta de comunicación global compuesta de sensores, procesadores y unidades de almacenamiento altamente interactivos, conectados permanentemente y de fácil extensión, aunque, para alcanzar estos objetivos de conectividad, habrá que prestar más atención a la dimensión móvil y por satélite<sup>9</sup>, que es lo que la Comisión trata de lograr con su Plan de Acción 5G para Europa<sup>10</sup>.

La UE, con la Comisión a la cabeza, y el resto de instituciones europeas abogan por una política sólida y ambiciosa en el ámbito de las TIC y ha contribuido muy activamente a la adopción de actos legislativos en la materia. También ha ayudado a que se mantenga en todo momento la atención sobre las TIC mediante informes de propia iniciativa, preguntas orales y escritas, estudios, seminarios, dictámenes y resoluciones, así

<sup>7</sup> Su objetivo consistía en hacer de la Unión «la economía basada en el conocimiento más competitiva y dinámica del mundo, capaz de crecer económicamente de manera sostenible con más y mejores empleos y con mayor cohesión social». ([http://circa.europa.eu/irc/opoce/fact\\_sheets/info/data/policies/lisbon/article\\_7207\\_es.htm](http://circa.europa.eu/irc/opoce/fact_sheets/info/data/policies/lisbon/article_7207_es.htm)).

<sup>8</sup> COM(2016) 0588, COM(2016) 0587, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016DC0587&rid=1> ;

<sup>9</sup> Véase: Streaming and Online Access to Content and Services, estudio elaborado para la Comisión de Mercado Interior y Protección del Consumidor, 2014, [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/492435/IPOL-IMCO\\_ET\(2014\)492435\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/492435/IPOL-IMCO_ET(2014)492435_EN.pdf), p. 31.

<sup>10</sup> [6]<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016DC0588&rid=1>

como reclamando una mayor coordinación de las iniciativas nacionales con miras al desarrollo de servicios paneuropeos, un mayor apoyo de la Unión a la investigación y el desarrollo de las TIC.

Asimismo, se recuerda la necesidad de aprovechar el “dividendo digital” para lograr que la banda ancha llegue a todos los ciudadanos de la Unión, subrayando que se necesitan nuevas medidas para conseguir el acceso a la banda ancha de alta velocidad en todas partes y garantizar la alfabetización y las competencias digitales de todos los ciudadanos y consumidores. También ha destacado la importancia de la seguridad en el ciberespacio para garantizar una sólida protección de la intimidad y otras libertades civiles en el entorno digital, promoviendo la neutralidad tecnológica y la “neutralidad de la red”.

### ***La Agenda Digital para España***

Por su parte, el Gobierno de España ha incluido dentro de las políticas estructurales, que contempla el Plan Nacional de Reformas<sup>11</sup>, el fomento de la Digitalización de la economía. Como una estrategia más para favorecer la competencia y el funcionamiento eficiente de los mercados, el Ejecutivo -en línea con las prioridades del desarrollo del Mercado Único Digital de la Unión Europea- sostiene que **la adopción de las tecnologías digitales por parte de la ciudadanía y de las empresas supondrá mejoras en la calidad de la prestación de servicios y en el impulso económico para la sociedad en su conjunto.**

Uno de los grandes objetivos de la Agenda Digital para España, aprobada en 2013, es garantizar la existencia de una conectividad digital de primer nivel, facilitando la extensión de las redes de alta capacidad y eliminando la brecha digital. La aprobación de la Agenda significó contar con un “marco de referencia para establecer una hoja de ruta en materia de Tecnología de la Información y las Comunicaciones (TIC) y de administración electrónica, así como para establecer los principales puntos de la estrategia de España para alcanzar los objetivos de la Agenda Digital para Europa, intentando maximizar el impacto de las políticas públicas en TIC mediante un uso eficaz e intensivo de las TIC por la ciudadanía, empresas y Administraciones”.

Para el desarrollo óptimo de la Agenda se contemplaba la elaboración de un conjunto de planes específicos, siendo los más relevantes:

- 1. Plan de telecomunicaciones y redes ultrarrápidas**
- 2. Plan de TIC en PYME y comercio electrónico**
- 3. Plan de impulso de la economía digital y los contenidos digitales**
- 4. Plan de Internacionalización de empresas tecnológicas**
- 5. Plan de confianza en el ámbito digital**

---

<sup>11</sup> En el Plan Nacional de Reformas 2017 se contemplan medidas concretas en relación con culminar la liberación y asignación del espectro radioeléctrico correspondiente al segundo dividendo digital y promover el despliegue de redes móviles de cuarta y quinta generación; una nueva convocatoria del Plan de Extensión de Banda Ancha (PEBA) y otras medidas para la transformación digital de la sociedad.

## 6. Plan de desarrollo e innovación del sector TIC

## 7. Plan de inclusión digital y empleabilidad

## 8. Plan de servicios públicos digitales

Precisamente, Andalucía asumiendo los objetivos de la Estrategia de Crecimiento de Europa para 2020<sup>12</sup> y los de la Agenda Digital del Gobierno de España, aprobó en diciembre de 2013 la **Estrategia de Infraestructuras de Telecomunicaciones de Andalucía 2020**, a fin de lograr los objetivos en materia de banda ancha: que todos los andaluces tengan cobertura de servicios de acceso a Internet de 30Mbps o superior, y que el 50% o más de los hogares de la Comunidad estén abonados a conexiones de Internet de 100 Mbps o superior. En la Estrategia se planteaba herramientas y mecanismos para realizar el correcto seguimiento y control de las actuaciones. Entre ellas se incluye la realización de una evaluación intermedia con el fin de revisar la evolución real del grado de consecución de los objetivos marcados, así como para plantear medidas correctoras que permitan ajustar las actuaciones en curso o planificadas a la realidad del momento. Dicha evaluación intermedia ha dado lugar a una nueva versión de la Estrategia de Infraestructuras de Telecomunicaciones de Andalucía 2020.

Por último, a modo de recopilación de este apartado, conviene recordar que desde la iniciativa emblemática la “Unión por la innovación”, la economía inteligente e innovadora se ha constituido como un eje central para mejorar la capacidad de Europa y lograr un crecimiento inteligente, sostenible e integrador. En este punto, surgió el concepto de “especialización inteligente” como una forma de lograr estos objetivos. Paralelamente, el concepto de especialización inteligente también ha sido promovido por la *Política Regional*, mediante la Comunicación de la Comisión “contribuyendo al crecimiento inteligente de la Europa 2020”, donde el Ejecutivo Europeo insta al diseño de estrategias de investigación e innovación nacionales y regionales para una especialización inteligente como un medio para vincular los apoyos públicos (Fondos estructurales) de una forma más específica y bajo un enfoque estratégico e integrado para aprovechar el potencial para un crecimiento inteligente y la economía del conocimiento en todas las regiones.

En definitiva, la especialización inteligente se encuentra respaldada por el Grupo de Expertos de la Dirección General para la Investigación y la Innovación de la Comisión Europea, que lo señala como un instrumento importante para garantizar sinergias entre Horizonte 2020 y los fondos estructurales en el interés de aumentar las potencialidades de la oferta productiva y, al mismo tiempo, facilitar una senda hacia la excelencia. De este modo, la especialización inteligente se presenta como el elemento nuclear que debe servir de guía en las actuaciones para la innovación, también en el plano territorial. En el próximo capítulo entramos en el enfoque de las estrategias de innovación en el ámbito regional y en el de las ciudades.

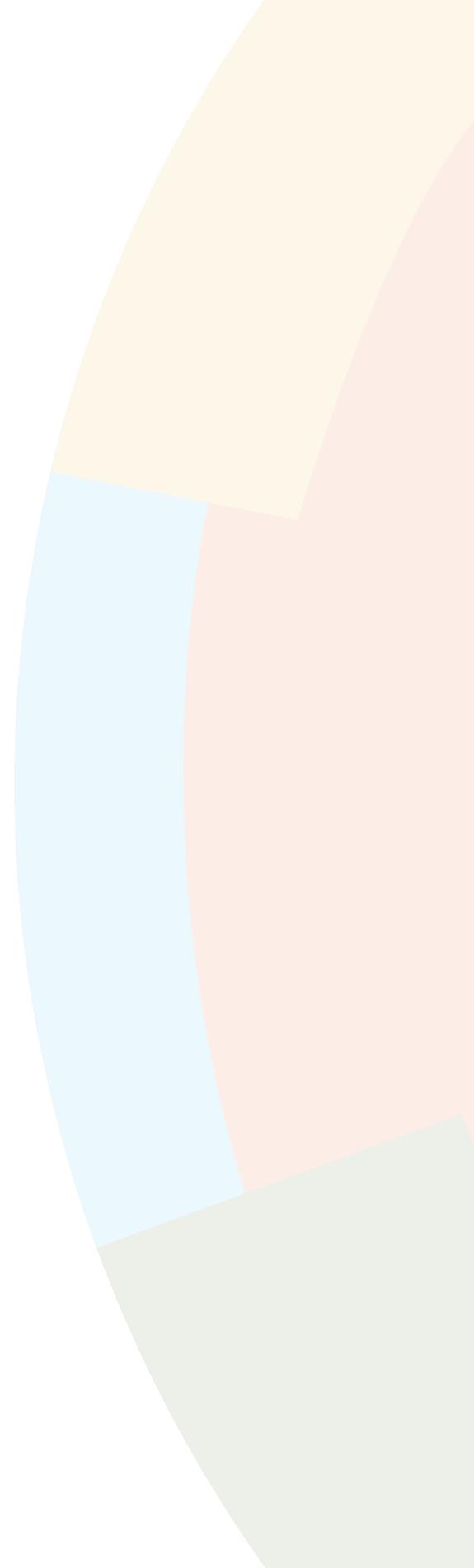
---

<sup>12</sup> Actualizados en materia de digitalización por las perspectivas de la Comisión Europea sobre el Gigabit para 2025, para dar respuesta a las crecientes necesidades de conectividad de los europeos, potencie la competitividad en Europa y, en general, permita abordar los retos del Mercado Único Digital.



Capítulo 3

# La economía innovadora en el ámbito de las ciudades



## 3. LA ECONOMÍA INNOVADORA EN EL ÁMBITO DE LAS CIUDADES

### 3.1 EL DESARROLLO TERRITORIAL INTEGRADO Y SOSTENIBLE

Los estudios de economía regional han dedicado tradicionalmente un gran esfuerzo a explicar la convergencia, o la ausencia de la misma, de los diferentes territorios de acuerdo con los principales indicadores económicos –renta por habitante, productividad del trabajo, etc. –. Sin embargo, se ha dedicado un esfuerzo considerablemente menor a intentar comprender las razones de las distintas trayectorias de crecimiento de las regiones individualmente consideradas y, sobre todo, a conectar dicha evolución con el grado de implantación de la economía del conocimiento. Este es precisamente el punto de partida de este apartado **profundizar en los vínculos existentes entre la competitividad de un territorio y la significación de la economía innovadora y del conocimiento.**

#### 3.1.1 La innovación como estrategia de desarrollo regional

Como es sabido, la dotación de factores productivos con que cuenta una región (provincia o ciudad) desempeña un papel fundamental para determinar su especialización productiva y su competitividad (o productividad relativa), siendo necesario distinguir entre factores básicos y factores avanzados, y entre factores generalizados y especializados (Porter 1991). Los *básicos* incluyen el clima y los recursos naturales, la situación geográfica, la disponibilidad de mano de obra y de recursos ajenos a largo plazo. Los *avanzados* se refieren al esquema de transmisión de datos, al personal científico y técnico altamente cualificado y a los centros de investigación, que son necesarios para conseguir ventajas competitivas de orden superior, como productos diferenciados y tecnologías de producción propia.

Los factores *generalizados* engloban a las infraestructuras básicas o al personal laboral con formación universitaria, mientras que los *especializados* tienen que ver con el personal con formación muy específica, bases de conocimiento peculiares y con propiedades especiales. **Los factores a la vez avanzados y especializados son la fuente de las ventajas competitivas más significativas y duraderas, pero requieren de la existencia de un entorno institucional, público y privado de alta calidad, que permita crearlos y perfeccionarlos de forma constante.**

Si ese perfeccionamiento continuado no es posible, entonces la base de factores con que cuenta una región deja de ser relevante para su competitividad. Dos componentes fundamentales de lo que hoy día se denomina **economía del conocimiento** desempeñan un papel fundamental al respecto: los activos o recursos del conocimiento y los recursos humanos especializados que derivan en la adquisición de capital humano.

Cuando las ideas básicas respecto a lo que constituye la base de la competitividad regional se trasladan a un territorio concreto resulta factible identificar diferentes tipos de regiones y reconocer, de hecho, que los factores de competitividad resultan diferentes en unos territorios respecto a otros. En una primera aproximación y tomando como referencia la Unión Europea (Cambridge Econometrics, Ecorys-Netherlands

Economic Institute [NEI] y Universidad de Cambridge 2003), es posible distinguir tres grandes tipos de regiones o territorios:

1. Las regiones como *lugares de producción*: aquellas que poseen un nivel medio o bajo de desarrollo y lo determinante para su competitividad es la disponibilidad y precio de los factores básicos de producción (tierra, capital y trabajo), destacando un coste relativamente reducido de sus recursos humanos.
2. Otras regiones como *fuentes de rendimientos crecientes*, que se caracterizan por un elevado ritmo de crecimiento, gracias a la dimensión del mercado, las capacidades de su fuerza de trabajo, la presencia de una amplia gama de proveedores y la división del trabajo entre las empresas, que explican su capacidad competitiva.
3. Y un tercer grupo de regiones o áreas como *centros de conocimiento*: territorios con una elevada densidad de población y un elevado ritmo de crecimiento. Por lo general, se encuentran enclavadas áreas urbanas y metropolitanas y se benefician de economías de aglomeración que no son puramente de carácter sectorial, sino transversal. También, destacan como determinantes de su competitividad: la calidad de los recursos humanos, su acceso a los mercados internacionales, la amplia disponibilidad de servicios empresariales y su atractivo como centros culturales. Además, ofrecen buenas oportunidades de desarrollo profesional a trabajadores altamente cualificados.

Sin duda, en este último grupo de regiones es en el que se va a insertar el concepto de “Ciudad Inteligente”, dado que en la actualidad las ciudades se han convertido en centros de influencia económica y social, en el ámbito global. De hecho más de la mitad de la población mundial se concentran en áreas urbanas.

Desde el punto de vista de la política económica, las estrategias de desarrollo regional deben adaptarse a las características y el nivel de desarrollo propio de cada territorio en las que se va a aplicar. Trasladando desde el plano nacional al regional o local, y según el esquema de fases para el desarrollo identificadas por Porter (1991), podrían distinguirse tres etapas sucesivas básicas:

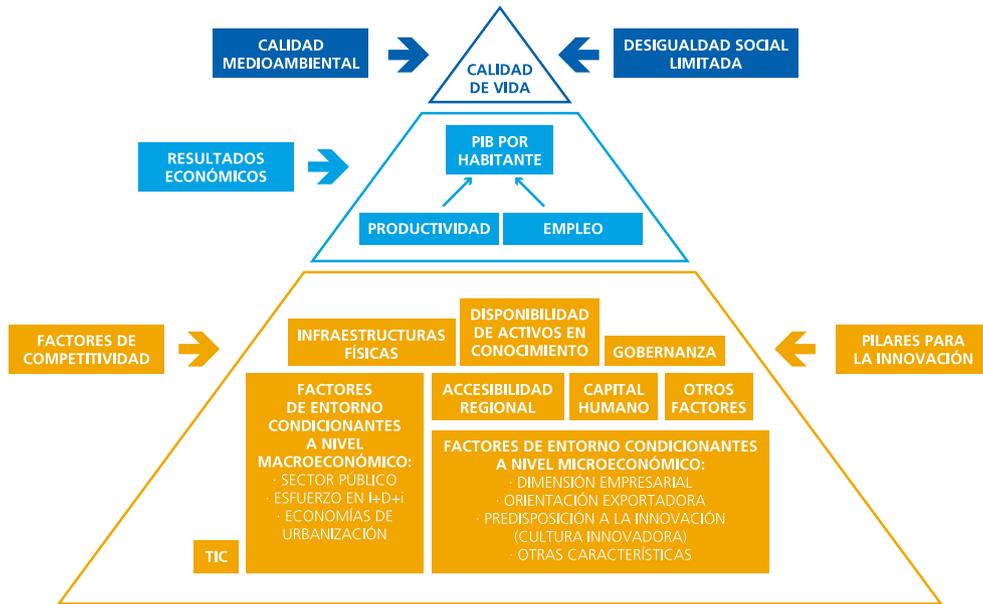
1. La etapa orientada por los costes de los *factores de producción*, en la que las condiciones básicas en términos de coste de mano de obra y acceso a los recursos naturales determinan la ventaja competitiva con que cuentan las empresas ubicadas en la región. La tecnología se asimila a través de las importaciones de bienes de equipo, la inversión directa extranjera y la imitación.
2. La etapa orientada a la *inversión*. La fuente principal de ventajas competitivas es ahora la eficiencia en la producción de bienes y servicios apoyada en la inversión empresarial en instalaciones equipadas con las mejores tecnologías disponibles en el mercado mundial. Se accede a la tecnología a través de licencias de fabricación, joint ventures, imitación e inversión directa extranjera, pero ya no se trata solamente de emplear tecnología de origen exterior, sino que se trabaja también para adaptarla y mejorarla. La dotación de infraestructuras se moderniza y mejora notablemente.
3. Y una tercera etapa caracterizada por la *innovación*. La habilidad para producir bienes y servicios innovadores en la frontera de la tecnología empleando los métodos más avanzados se convierte en la fuente principal de

ventajas competitivas. En paralelo, las empresas desarrollan estrategias avanzadas de internacionalización y adquieren imagen de marca en los mercados. En este contexto, los servicios adquieren un peso determinante en la estructura económica regional a medida que las empresas plantean unas necesidades más complejas. Posiblemente, las cadenas de valor se fragmentan para desarrollar determinadas fases en el extranjero, y los resultados de la aplicabilidad de las innovaciones sobre la producción van a verse reformados conforme mejore la capacidad investigadora de las universidades y de otros centros privados y públicos especializados.

En definitiva, lo que se pretende con esta clasificación de las regiones, es hacer ver que las diferencias significativas entre las distintas regiones y ciudades (de distinto tamaño, densidad demográfica, nivel de renta por habitante, estructura productiva, etc.) son rasgos definitorios que evidencian que adentrarse en la economía del conocimiento no puede resultar una estrategia de desarrollo igual de exitosa o válida para todos los territorios de forma homogénea. No obstante, tampoco parece razonable excluir a ninguna región (ciudad mediana o grande) europea de las aspiraciones legítimas de alcanzar mayores niveles de competitividad y desarrollo socioeconómico, tales como los que la innovación y la economía del conocimiento pueden propiciar.

En este sentido se podría adoptar una posición intermedia, y considerar que existe un conjunto de objetivos compartidos –que se podrían resumir en los señalados en la tercera etapa, dirigida por la innovación –, si bien admitiendo que la distancia que se debe recorrer y las dificultades para alcanzar dichos objetivos o rasgos propios de una economía innovadora van a ser claramente distintas para unas regiones y ciudades que para otras.

**ESQUEMA 3.1. COMPETITIVIDAD TERRITORIAL (REGIONES-CIUDADES) Y FACTORES CONDICIONANTES DE LA INNOVACIÓN**



Fuente: Analistas Económicos de Andalucía, adaptado de Reig Martínez (2017).

En cierto modo, el logro de los objetivos superiores en desarrollo regional –elevada productividad, empleo o calidad de vida – va a hacer necesario la aplicación de una suma de factores tradicionales y no tradicionales y de un entorno institucional, social y cultural apropiado. Por lo tanto, no debería pasar desapercibida la influencia de aspectos como la calidad de la gobernanza regional y local, la dotación de infraestructuras de transporte y comunicaciones, los recursos naturales disponibles, la dimensión del mercado regional y el grado de accesibilidad a los mercados, a la hora de alcanzar los objetivos del vértice superior del esquema adjunto. En este se han subrayado (en negrita), los aspectos que están relacionados con la temática de esta monografía.

### 3.1.2 La sostenibilidad y resiliencia de las regiones innovadoras

En los últimos años, a raíz de la grave recesión sufrida por muchas regiones españolas y en las economías avanzadas, en general, se ha suscitado un notable interés por analizar y comprender el grado de vulnerabilidad con que los distintos espacios territoriales han afrontado estos episodios de crisis y su capacidad para superar las dificultades. Bajo este prisma, se ha incorporado al campo de la economía regional el concepto de “resiliencia<sup>13</sup>”. En esta idea de la resiliencia aplicada a las ciencias sociales han venido trabajando un grupo de investigadores (Sánchez Hernández 2014, Cuadrado Roura y Maroto 2016, entre otros), que gracias a sus trabajos han dotado al concepto de contenidos concretos.

Básicamente, la aplicación de este concepto hace referencia a la adaptabilidad a largo plazo de las economías regionales y analiza en qué medida se produce una reorientación estructural y qué implicaciones tiene esto para la producción, los ingresos de los habitantes de la región y el empleo.

Más concretamente, la investigación relacionada con la resiliencia de las regiones presenta un enfoque evolucionista, refiriéndose a la habilidad de una región para sostener procesos de desarrollo a largo plazo (aunque también sea interesante la capacidad de reacción ante una perturbación en el corto plazo). Se trata de conocer si un área territorial es capaz de adaptar sus estructuras sectoriales, tecnológicas e institucionales en un contexto cambiante y crear nuevas sendas de crecimiento que eviten su estancamiento y declive (Boschma 2015). Es esta concepción de la resiliencia, que en cierto modo guarda relación con el concepto de una economía sostenible, la que justifica la inclusión de este apartado en nuestra monografía.

Desde esta perspectiva, **resulta conveniente conocer sobre qué factores descansa la capacidad de una región para adaptarse a los cambios requeridos a lo largo del tiempo y, por tanto, para mostrar resiliencia.** En respuesta a esta pregunta, conviene subrayar que existe un elevado acuerdo en que entre dichos factores se encuentran un potente sistema regional de innovación, una fuerza de trabajo bien preparada, con espíritu emprendedor e innovador, una infraestructura productiva moderna, un sistema financiero que brinde el apoyo necesario y una base económica diversificada (Christopherson, Michie y Tyler 2010).

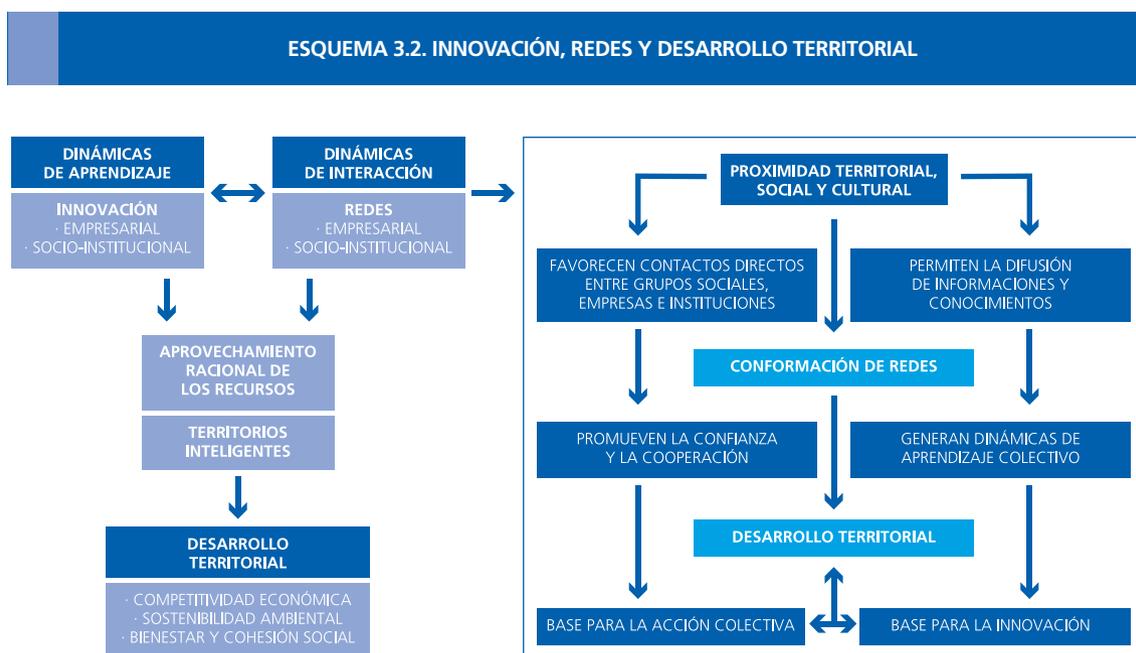
Naturalmente, estos factores se encuentran frecuentemente interrelacionados entre sí. Ahora bien, tras esta enumeración surge la cuestión de hasta qué punto pueden dejarse de lado en un análisis de resiliencia los

---

13 Actualizados en materia de digitalización por las perspectivas de la Comisión Europea sobre el Gigabit para 2025, para dar respuesta a las crecientes necesidades de conectividad de los europeos, potencie la competitividad en Europa y, en general, permita abordar los retos del Mercado Único Digital.

factores políticos e *institucionales* para limitarse a los estrictamente económicos. En este punto, varios estudios señalan que **la resiliencia de una región depende, en gran parte, de la habilidad de las autoridades políticas a distintos niveles para asegurar la aplicación de estrategias correctas de respuesta a las perturbaciones, para promover algunos de los factores de resiliencia que se acaban de mencionar y también impulsar estrategias que desarrollen la capacidad para el aprendizaje social** (Hassink 2010; Hudson 2010).

Este último aspecto es particularmente importante, ya que permite la adquisición y configuración colectiva de capacidades con las que elegir opciones de futuro que puedan resultar viables, lo que significa que **la calidad de la gobernanza regional y la disponibilidad de capital social condicionan el grado de resiliencia y sostenibilidad de las regiones.**



Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

En conclusión, podríamos concluir que la consecución de un desarrollo territorial integrado y persistente en el tiempo va a requerir de una serie de condicionantes favorables a la innovación y a la economía del conocimiento, que necesita de la participación activa de los actores locales y regionales (públicos y privados), conocedores en profundidad de los distintos ámbitos y con capacidad de aportar respuestas concretas y específicas a los nuevos retos.

### 3.2 LAS CIUDADES INNOVADORAS O INTELIGENTES: PRINCIPALES ASPECTOS

Sin lugar a dudas, uno de los rasgos más rotundos de la escena económica actual es la globalización de la vida económica. Al mismo tiempo, otra tendencia definitoria sobre el funcionamiento en las economías de mercado avanzadas es que entre las principales fuentes de generación de riqueza ganan peso las actividades que hacen uso de activos intangibles<sup>14</sup>, relacionados con el conocimiento y la información, y que emplean trabajo con capacidades cognitivas elevadas (en detrimento de otras actividades que emplean proporcionalmente más recursos naturales, trabajo de baja y media cualificación y el uso de activos tangibles).

La primera de las dos tendencias mencionadas, la globalización, está contribuyendo a que la ventaja comparativa de las economías de mercado industrializadas se haya ido desplazando hacia las actividades basadas en el conocimiento. Y curiosamente, este tipo de actividades tienen, con frecuencia, un carácter marcadamente territorial y, en concreto, de índole local. Puede resultar contradictorio, porque podría parecer lógico pensar que la globalización haría desaparecer a la región (o el territorio local) como unidad de análisis digna de interés, pero existe evidencia suficiente para considerar que ha ocurrido justamente lo contrario. En este sentido, los clusters locales de empresas centradas en actividades innovadoras han adquirido una importancia decisiva, siendo el caso de Silicon Valley, en EE.UU., el ejemplo más destacado a escala internacional.

Así, las empresas multinacionales se están viendo atraídas por estas concentraciones de actividad y, a través de su comportamiento, están a su vez contribuyendo a configurarlas. Ello se debe a que su función no se centra exclusivamente en el manejo o explotación de activos ya existentes, sino en su ampliación o acumulación, y en esta segunda faceta les beneficia pasar a formar parte de un *entorno creador de conocimiento*, en el que se implican simultáneamente empresas privadas, universidades, institutos tecnológicos y centros públicos de investigación. Buscan con ello captar recursos y capacidades específicas, desarrollar alianzas y aprender de experiencias que complementen y potencien sus habilidades y competencias básicas (Dunning 2003).

De otro lado, y a medida que las variables económicas que afectan a los costes de producción tienden, más o menos lentamente, a converger entre países y regiones, cobran mayor importancia relativa –como factores determinantes de la localización empresarial– otras variables más idiosincráticas, y más diferenciadoras del medio local/regional, como las actitudes frente al progreso técnico, el capital social, la ética en los negocios y las tradiciones culturales. (Reig Martínez et. al, 2017).

Uno de los hechos empíricamente contrastados en la economía del conocimiento es que la vinculación entre los inputs empleados en la función de producción de conocimientos (tales como el capital humano y el gasto en I+D) y los resultados obtenidos es muy fuerte a escala agregada, tanto a nivel de país como de sector de actividad, pero esta relación es más débil cuando la escala de análisis desciende a la empresa individual o se incluyen pequeñas empresas en la muestra de empresas observadas.

---

<sup>14</sup> Como ya vimos en el capítulo anterior, estos activos intangibles se incorporan en el capital humano de las personas, en las organizaciones públicas y privadas, y en nuevos avances tecnológicos incorporados en activos físicos.

La explicación reside en que, la mayor parte de la I+D privada se lleva a cabo en grandes corporaciones empresariales<sup>15</sup>, y los inputs del conocimiento que emplean las pequeñas y medianas empresas (Pymes), por lo general, tienen su origen en otras empresas o en instituciones especializadas en generar investigación, como las *universidades*. Se trata de efectos externos derivados de la producción de conocimiento por otros agentes económicos (knowledge spillovers<sup>16</sup>), y las empresas que desean aprovechar estos efectos deben adquirir la capacidad para adaptar a sus necesidades las nuevas ideas y las nuevas tecnologías desarrolladas por otras empresas o centros de investigación.

Frecuentemente, este es el camino que siguen los “efectos de desbordamiento del conocimiento”. En otras, son los propios científicos, ingenieros e investigadores quienes los generan cuando abandonan sus antiguas organizaciones llevando consigo los nuevos conocimientos de uso productivo que han contribuido a crear y dándoles utilidad en otros puestos de trabajo. De nuevo resulta evidente la importancia de un medio local donde la proximidad entre empresas y personas facilita este tipo de apropiación y difusión del conocimiento.

Por otra parte, conviene hacer notar que en un mundo donde se han reducido significativamente los costes de transmisión de la información (gracias a las TIC), sigan produciéndose con éxito aglomeraciones locales/regionales cuyo desarrollo se base en la creación de nuevos conocimientos y en la aparición de los efectos externos de desbordamiento ya mencionados. La explicación estriba en la distinción entre información y conocimiento.

Así, la información es generalmente codificable, accesible y transmisible con facilidad, sin que la distancia represente un obstáculo sustancial. Por el contrario, el conocimiento es mucho más difícil de codificar, tiene un carácter tácito y el coste marginal de transmitirlo se eleva con la distancia. Por ello su transferencia se ve facilitada por la interacción personal repetida entre quienes lo detentan. Se ha podido comprobar repetidamente que **la proximidad local es relevante para el desarrollo de actividades basadas en el conocimiento y favorece una fuerte concentración de la actividad innovadora**, que queda corroborada en países como EE.UU., donde el 45% de las innovaciones tiene lugar en cuatro grandes áreas metropolitanas: Nueva York, San Francisco, Boston y Los Ángeles; y solo el 4% del total fuera de las áreas metropolitanas del país (Audretsch 2003).

Por otra parte, la importancia de la proximidad geográfica como elemento facilitador de economías externas vinculadas a la economía del conocimiento no es la misma para todas las ramas de actividad. Es más relevante para las basadas en la innovación. Es decir, aquellas ramas en las que los efectos de desbordamiento del conocimiento son más importantes, es decir, en las que presentan gran relevancia la I+D empresarial, la investigación emprendida en las universidades y la presencia de trabajo cualificado, que tienen una propensión mayor a la formación de clusters –basados en la proximidad geográfica– y a proyectos innovadores.

En definitiva, puede resultar relativamente fácil identificar la existencia en el mundo actual de localizaciones geográficas concretas donde los efectos de desbordamiento del conocimiento han operado con éxito. Pero es

---

<sup>15</sup> Aunque también las pequeñas y medianas empresas (Pymes) son una fuente importante de innovaciones.

<sup>16</sup> El efecto que se produce cuando una empresa innovadora desarrolla conocimientos, pero dichos conocimientos no quedan confinados en la propia empresa, sino que desbordan o rebosan sus límites, y pasan a ser, aunque no sea intencionadamente y sin poder evitarlo, de dominio público. De esta manera, a través de este efecto indirecto, otras empresas pueden aprovechar ese excedente de conocimiento. Conviene diferenciarlo de “Knowledge transfer” o transferencia del conocimiento, ya que esta práctica sí que es intencionada.

bastante más difícil determinar cómo ha ocurrido, o extraer lecciones directamente aplicables en el terreno de la política económica, que sirvan para favorecer el desarrollo regional. Dicho de otro modo, no es suficiente con que una región se encuentre bien dotada de trabajo cualificado o tenga acceso fácil a la información. **Se requiere también la existencia de una variedad de instituciones regionales, públicas y privadas que faciliten servicios especializados de carácter técnico, financiero y de consultoría en temas diversos a aquellas empresas que no pueden obtenerlos dentro de sus propias organizaciones, siendo necesaria la formación de una fluida red de relaciones personales y empresariales, así como un contacto frecuente entre las personas implicadas, para permitir la difusión de capacidades intangibles.**

### ***Dinamización y desarrollo de las ciudades innovadoras: componentes e indicadores***

De acuerdo con los criterios expuestos, en este apartado nos centramos en el papel de las ciudades como el ámbito territorial más relevante para el desarrollo socioeconómico. Dado que las ciudades son impulsoras clave del crecimiento económico, de la innovación, del progreso social, de la cultura y por lo tanto de la competitividad, tienen un indudable atractivo por su capacidad de ofrecer servicios básicos, de garantizar una calidad de vida y de facilitar mejores condiciones para la creatividad empresarial y el desarrollo profesional. En cierto modo, las ciudades “compiten” por atraer a los mejores ciudadanos y empresas. (Achaerandio, Bigliani, 2011).

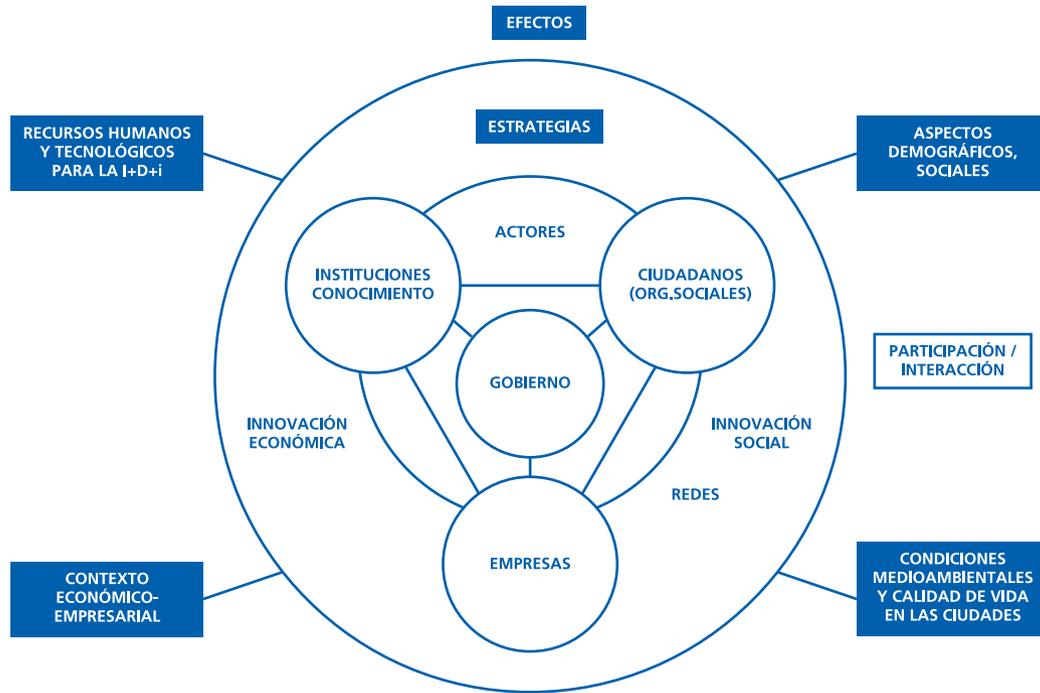
El interés por estos temas y la intención por parte de los *policy makers* de llevar a la práctica estas investigaciones de corte académico supone como primera cuestión relevante identificar el propio concepto de ciudad innovadora, aplicado a realidades concretas, así como intentar establecer un conjunto de indicadores cuantificables que pueda servir de base para diagnosticar y medir el grado de innovación de los espacios territoriales.

Sin duda, se trata de una cuestión compleja que explica los esfuerzos acometidos en los últimos años, en general en la Unión Europea y en otras economías de las OCDE, para construir observatorios urbanos destinados al análisis y la producción de estadísticas periódicas sobre la calidad de vida urbana, como es el caso del Urban Audit. (Comisión Europea y Eurostat).

En cualquier caso, partiendo de la caracterización inicial de la **ciudad innovadora**, a partir de una identificación tanto de sus componentes necesarios como de los principales efectos derivados (ver esquema adjunto), podríamos establecer que esta **se define por la presencia de todo un conjunto de actores locales que trabajan de forma efectiva por el desarrollo del lugar mediante la aplicación de diferentes estrategias.**

Por un lado, se encontrarían las *instituciones generadoras y/o difusoras de conocimiento*, además de las *empresas*, que actúan también en ocasiones como productoras y, sobre todo, como potenciales usuarias del mismo en forma de innovaciones aplicadas a sus procesos de trabajo, sus productos y servicios, o su organización interna y relaciones externas. Están también los *ciudadanos*, principalmente a través de sus distintas organizaciones, que pueden también contribuir de forma eficaz al impulso de la innovación social (movilización, reforzamiento de la cohesión e identidad, participación...). Y está, finalmente, el *gobierno* a través de los diferentes niveles de actuación del Estado –con especial protagonismo del *gobierno local*–, cuando es capaz de complementar sus funciones administrativas y regulatorias con otras destinadas al impulso de la innovación y la mejora conjunta de la competitividad y la calidad de vida.

**ESQUEMA 3.3. OBSERVACIÓN Y SEGUIMIENTO DE UNA CIUDAD INTELIGENTE:  
ACTORES, ESTRATEGIAS Y EFECTOS**



Fuente: Analistas Económicos de Andalucía, adaptado de Méndez et. al.

**Una especial consideración merece la construcción de redes como estrategia complementaria para el impulso del desarrollo local.** En el caso de las empresas, se valora especialmente su capacidad para generar relaciones locales proveedor-cliente por los que circule de forma fluida la información, insertarse de manera adecuada en redes supralocales y establecer vinculaciones más densas y frecuentes con las instituciones relacionadas con la producción y transferencia del conocimiento (universidades, centros de investigación, institutos tecnológicos...). Asimismo, la forma actual de entender el desarrollo afecta a cómo los ciudadanos viven la ciudad, se organizan y participan de manera activa en algunas de las decisiones que afectan la propia dinámica urbana y la construcción de sus espacios públicos. Finalmente, la idea de gobernabilidad (governance) viene a destacar el especial significado que se concede a la capacidad de los poderes públicos para liderar la construcción de un proyecto colectivo de ciudad, movilizar los recursos territoriales –materiales e inmateriales– y favorecer la concertación entre los restantes actores, en un proceso de aprendizaje continuo y capaz de adaptarse a los cambios del entorno.

Según el argumento propuesto, la desigual situación de las ciudades en cuanto a la presencia y capacidad de iniciativa de los actores, así como respecto a la construcción de redes institucionales y el impulso de procesos innovadores, debería ser capaz de medirse a través de un conjunto de indicadores tangibles, que hicieran posible un seguimiento a lo largo del tiempo. Sin embargo, hasta el momento, las estadísticas disponibles para el ámbito sub-regional (caso de las ciudades) presentan notables insuficiencias.

Al margen de estas dificultades técnicas para aproximar una evaluación del grado de innovación en las ciudades, en el esquema anterior se propone una estructura lógica para efectuar diagnósticos sobre desarrollo urbano planteados desde la perspectiva de la Ciudad Inteligente o Innovadora, al identificar **cinco grupos básicos de efectos o ámbitos que sería necesario medir o cuantificar a través de indicadores o referentes**. Más concretamente:

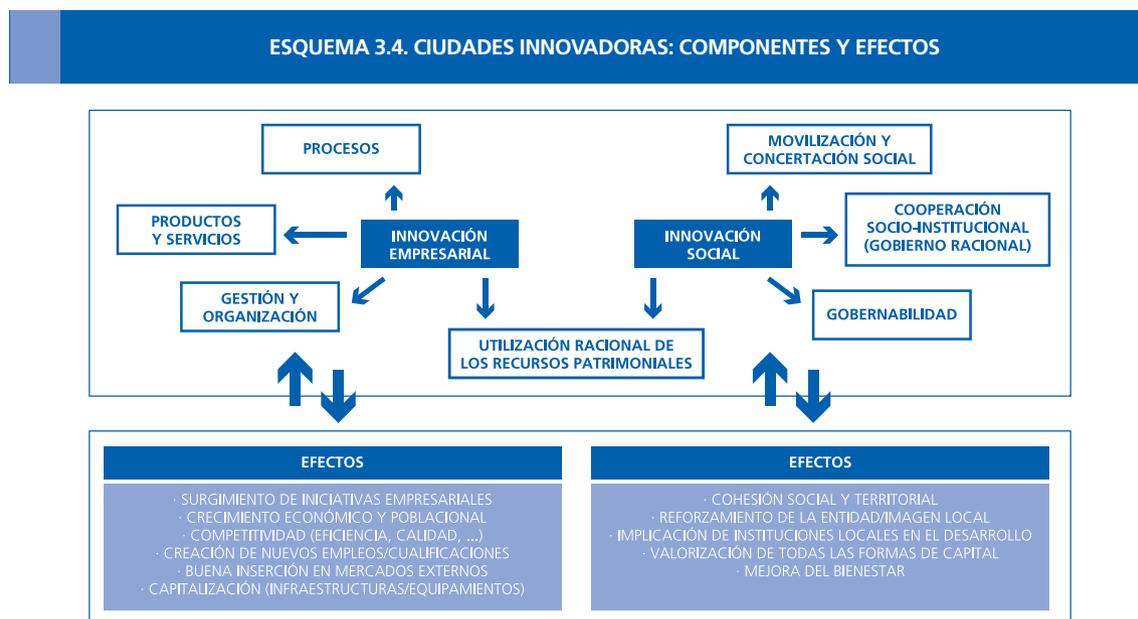
**a)** Aproximar el contexto económico-empresarial supone tratar de identificar los rasgos que pueden reflejar la competitividad del sistema productivo urbano. Y éste puede identificarse, en buena medida, a partir de la información disponible sobre volumen y evolución reciente de la actividad económica, resultando de interés identificar la presencia de aquellos sectores industriales y de servicios más intensivos en conocimiento y tecnología, así como de los grupos profesionales de mayor cualificación.

**b)** Conocer aspectos demográficos y sociales. La evolución reciente de la población y la estructura demográfica suelen considerarse reflejo del mayor o menor dinamismo urbano a lo largo del tiempo. Pero también las condiciones de vida de la población en forma de ingresos, equipamientos y servicios sociales disponibles (salud, cultura, ocio, seguridad...), o facilidades de acceso a la vivienda y calidad de la misma, son criterios habituales para medir el grado de satisfacción de las necesidades básicas y, con ello, el bienestar de los ciudadanos y el grado de cohesión alcanzado.

**c)** Las condiciones medioambientales y calidad de vida en las ciudades es otro ámbito que debería ser medido o aproximado. Desde que hace más de dos décadas, se introdujo el concepto de sostenibilidad, haciendo necesario incorporar a la noción de desarrollo aspectos relativos a la intensidad en el consumo de recursos básicos como (agua, suelo), así como a la generación de residuos. Otro de los aspectos a valorar tiene que ver con la movilidad y el tráfico, así como con la presencia o ausencia de acciones destinadas a mejorar la gestión urbanística y ambiental, la protección del patrimonio cultural y el paisaje urbano mediante normativas específicas o diversas figuras de planeamiento.

**d)** En un cuarto bloque, aunque probablemente sea de los más importantes, necesitaríamos una forma de medir la situación de los recursos humanos y de conocimiento necesarios para la innovación. Como es sabido, las ideas relativas a la evolución hacia una sociedad del conocimiento como parte integrante del proceso de desarrollo otorga creciente interés por conocer la situación de las ciudades en cuanto a las infraestructuras y recursos disponibles para su generación, o las destinadas a su difusión y transferencia (centros formativos, de investigación y desarrollo tecnológico, de servicios...), así como los resultados alcanzados, sobre todo en el ámbito de las empresas (patentes, certificaciones de calidad...). La búsqueda de ciudades digitales, bien conectadas a su entorno, exige investigar la dotación existente en tecnologías de información y comunicación (ordenadores, líneas ADSL, centros de teletrabajo...), así como el volumen de usuarios o la densidad de los flujos generados.

e) Y por último, un quinto elemento o bloque que debería aproximar cuál es el grado de participación e interacción entre los principales agentes/actores de la ciudad. Aunque pueda parecer un aspecto o cualidad *transversal*, se entiende que una ciudad innovadora debe ser un espacio articulado y activo, donde se producen sinergias derivadas de la interacción entre quienes viven y trabajan en ella que buscan avanzar por el camino del desarrollo. Identificar, por tanto, el volumen de actores locales implicados en ese tipo de objetivos, así como las redes institucionales de cooperación en proyectos concretos que se establecen entre ellos, resulta un buen modo de medir el grado de interacción existente. Otras dimensiones de la participación, como puedan ser el asociacionismo local o el compromiso electoral de los ciudadanos, pueden servir también para aproximar este grado de implicación en las cuestiones colectivas.



Fuente: Analistas Económicos de Andalucía. Adaptación de Méndez, 2002.

Los resultados del análisis atendiendo a estos parámetros deben servir como criterio básico que posibilite identificar a los territorios (ciudades, en este caso) inteligentes. Se hace especial hincapié en que el análisis de innovación y desarrollo territorial sobrepasa la vertiente empresarial de la innovación, más ligada al desarrollo meramente económico, para dar mayor centralidad a la innovación socio-institucional, entendida ésta como “una red interactiva de elementos económicos, políticos, sociales y culturales..., que permite combinar y maximizar tanto los recursos económicos como los extraeconómicos” (Camagni-Gordillo de Anda, 2000). Se considera así que “la innovación necesita un enfoque integrado e interactivo que combine los aspectos científico-tecnológicos, socioeconómicos e incluso culturales..., lo que es facilitado por la proximidad geográfica y los frecuentes contactos entre agentes locales (Benavides Velasco- Quintana García, 2002).

### 3.3 LA “SMART CITY” O CIUDAD INTELIGENTE COMO ESTRATEGIA DE POLÍTICA ECONÓMICA

Las ciudades han sido históricamente dinamizadoras de la actividad económica y la innovación social. Basta recordar que palabras como civilización o ciudadano comparten etimología con ciudad. Pero, sin duda, su importancia y desarrollo se han acelerado en las últimas décadas. No fue hasta 2007, que por primera vez en la historia de la humanidad, la población urbana mundial superó a la rural y el mundo se hizo mayoritariamente urbano. Este hito es consecuencia del rápido proceso de urbanización que ha tenido lugar durante la segunda mitad del siglo XX.

Sin embargo, el alto grado de urbanización plantea una serie de nuevos y considerables retos, sobre todo en cuanto a sostenibilidad. Las ciudades emplean en la actualidad más de dos tercios de la energía mundial, representan el 70% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub>, y la actividad urbana genera una mayor cantidad de residuos que la rural, lo que afecta en gran medida al medio ambiente.

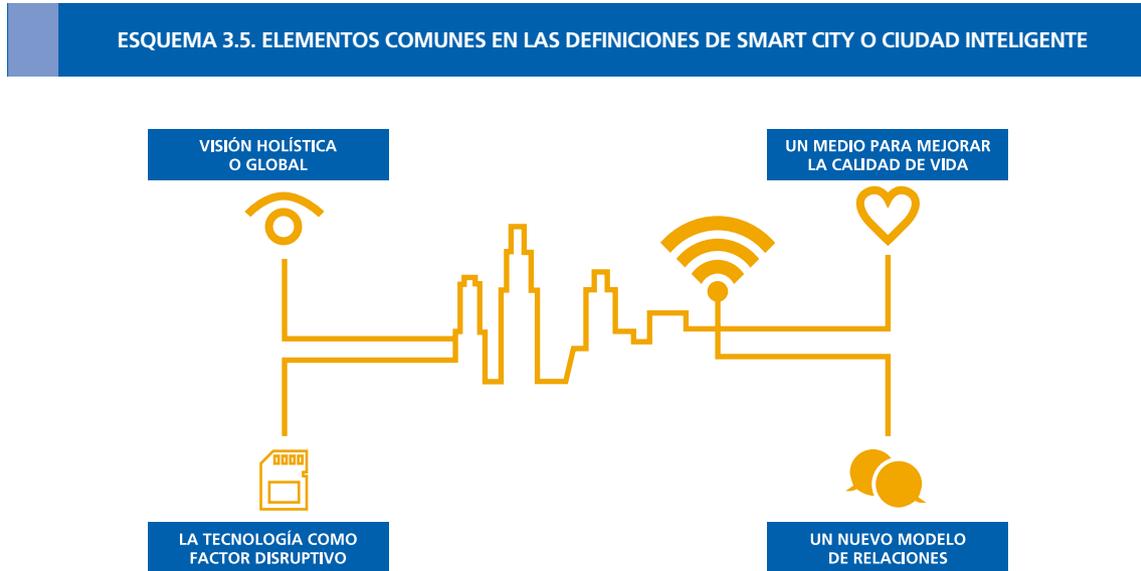
Como la mayoría de los recursos mundiales son finitos, las ciudades deberán buscar estrategias para abordar esta cuestión, haciéndose más eficientes y ahorrando en el uso de la energía y del agua que hacen sus ciudadanos, además de evitar las emisiones de gases de efecto invernadero. Al mismo tiempo, las ciudades necesitan conocer de forma efectiva el aumento de la población, hecho que repercute en la movilidad y en las infraestructuras públicas, así como en la utilización de los servicios.

En cualquier caso, las ciudades siempre han tenido que afrontar problemas de organización social, estructura urbana o impacto ambiental. Así, la ciudad medieval derribó sus murallas para dar paso a la ciudad industrial; la ciudad industrial solucionó su crisis de crecimiento mediante la disciplina urbanística... y así sucesivamente. Las ciudades evolucionan en una progresión continua en la que las crisis se superan con soluciones que, a su vez, vuelven a generar nuevas problemáticas y conflictos.

En la actualidad, las ciudades se deben transformar de nuevo para responder a un contexto radicalmente nuevo, en el que el proceso de urbanización agiganta los desafíos de las ciudades y, en paralelo, la irrupción de la revolución digital los hace distintos a los hasta ahora existentes. Los retos de las ciudades de hoy, son los retos del ser humano y a esa dimensión hay que añadir el hecho de que la forma en la que se viven y gestionan las ciudades está evolucionando con rapidez. La respuesta a estos desafíos se encuentra en el concepto de **smart city** o ciudad inteligente (Centre for Cities, 2014).

Con la intención de obtener una definición acertada para el concepto de **Smart City** podría señalarse como **aquella ciudad que utiliza la tecnología para prestar de forma más eficiente los servicios urbanos, mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y transformar la relación entre entidades locales, empresas y ciudadanos, facilitando una nueva forma de vivir la ciudad**. El elemento diferencial respecto a la anterior situación es que la tecnología, en esta ocasión, tiene un carácter disruptivo y altera el patrón de relación entre los agentes de la ciudad: ciudadanos, sector productivo, Administración, etc. (Accenture, 2014).

No hay un consenso amplio sobre los elementos mínimos que han de estar presentes en una ciudad para ser considerada inteligente. Sin embargo, en el Libro Blanco sobre las Smart Cities<sup>17</sup> (2015), en la confluencia o intersección de las definiciones se identifican cuatro elementos comunes (representadas en el esquema 3.5), cuyos cuatro rasgos característicos se explican a continuación.



Fuente: “Smart Cities: La transformación digital de las ciudades”. Centro de Innovación del Sector Público de PwC e IE Business School, 2015.

- Una *visión holística o global*. La ciudad inteligente no se limita a una aplicación sectorial de su inteligencia sino que ésta se encuentra presente en todos los ámbitos de la ciudad y se refleja en su propia gestión, que unifica y coordina transversalmente ámbitos y actores urbanos.
- Un *medio para mejorar la calidad de vida*. Convertirse en “Smart” no es un fin en sí mismo, sino un medio para llegar a conseguir lo que todas las ciudades ambicionan: mejorar los servicios públicos y la calidad de vida de los ciudadanos; hacer que el sector productivo local sea más competitivo e innovador y generar un espacio de convivencia medioambientalmente sostenible. En definitiva, que sea atractiva para captar inversores, talento y visitantes (Florida, 2002).
- La *tecnología como factor disruptivo*. La clave para conseguir tales objetivos es el uso de una tecnología que hace posible recoger grandes cantidades de datos, procesarlos y compartirlos en tiempo real en forma

<sup>17</sup> “Smart Cities: La transformación digital de las ciudades”, Centro de Innovación del Sector Público de PwC e IE Business School, en colaboración con Telefónica. Noviembre de 2015.

de información relevante para generar valor añadido. La revolución digital permite ampliar y enriquecer la información de ciudadanos y organizaciones; posibilita sinergias e interoperabilidad dentro de la propia ciudad y con otros servicios y sistemas supramunicipales (transporte, energía, salud, etc.) e impulsa la innovación con actividades como open data (datos abiertos), living labs (laboratorios vivos) y tech hubs (nodos tecnológicos). No obstante, aunque la digitalización es un componente esencial del proceso, una ciudad inteligente no puede crearse únicamente desplegando sensores, redes y análisis de datos para mejorar la eficacia de sus servicios. El modelo de la ciudad inteligente implica una nueva forma de vivir, gestionar, conectar, consumir y disfrutar el espacio urbano.

- Un *nuevo modelo de relaciones*. La ciudad inteligente cambia el modelo de relaciones existentes. Desde el punto de vista económico, da paso a la economía colaborativa; en términos sociales, permite nuevas formas de participación ciudadana, y en el ámbito municipal facilita la adopción de políticas urbanas más ágiles y transparentes. Este nuevo modelo de relaciones abre la puerta a una comunicación más fluida entre todos los actores (ciudadanos, empresas, instituciones, visitantes, inversores...) y, a su vez, facilita la integración con otras ciudades y con otras escalas territoriales.

La definición aportada en el Libro Blanco, de síntesis o consenso, no difiere demasiado de algunas propuestas anteriores, como la efectuada por la Consultora International Data Corporation (IDC) en 2011, que señalaba como uno de los aspectos fundamentales de una ciudad inteligente el hecho de que la *inteligencia* (TIC) se incorpora a la infraestructura central de la ciudad para hacerla más eficiente, flexible y menos costosa. De modo que una de las claves para lograr la implementación de una ciudad inteligente es que se cree en un entorno abierto, con una plataforma interoperable y escalable basada en códigos e interfaces públicos.

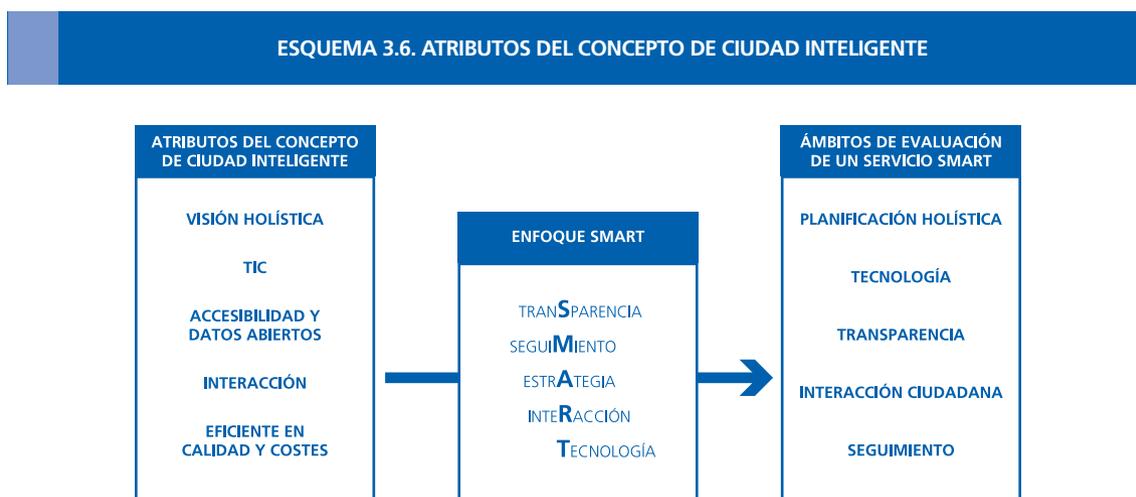
Asimismo, la definición expuesta ha sido validada por el Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTSI) que lo incluyó en el “Estudio y Guía Metodológica sobre Ciudades Inteligentes”, publicado en 2015. En este documento se corrobora la visión de la Smart City, como la de **aquella ciudad que marca sus prioridades a través de una estrategia inteligente, resultado de un ejercicio de reflexión, en el que sus principales agentes sociales y económicos determinan un modelo de ciudad hacia el que quieren evolucionar y definen y priorizan las iniciativas que permitirán alcanzar dicho modelo.**

Dichas iniciativas tienen como pilar básico el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), que permiten optimizar la gestión de las infraestructuras y los servicios urbanos, así como los servicios prestados al ciudadano, todo ello con el objetivo de un desarrollo sostenible, inteligente e integrador.

Por su parte, en el “Estudio y Guía Metodológica sobre Ciudades Inteligentes”, elaborado por Deloitte Consulting para el Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTSI), se diferencian cinco vectores o elementos, si bien muy similares a los ya comentados.

- Planificación estratégica (visión holística), que refleja si el servicio forma parte de los ámbitos prioritarios de la estrategia de la ciudad.

- Tecnología (TIC), que evalúe la aplicación de las TIC en los servicios analizados.
- Transparencia (Accesibilidad y datos abiertos), relativa a las posibilidades de acceso a la información del servicio.
- Interacción ciudadana (Interacción), centrada en conocer el nivel de interacción electrónica que el ciudadano puede tener con el servicio.
- Seguimiento (Eficiente en calidad y costes), que identifica si se han definido indicadores que permitan hacer seguimiento y control del servicio en lo referente a la calidad y eficiencia del mismo.



Fuente: "Estudio y Guía Metodológica sobre Ciudades Inteligentes", elaborado por Deloitte Consulting para el ONTSI, 2015.

### **La evolución del paradigma Smart City y la delimitación de los ámbitos**

Durante sus aproximadamente veinte años de existencia, el concepto de Smart City ha evolucionado en función del número de áreas y ámbitos del entorno urbano que se han visto incluidos en él. En su origen, el componente fundamental de las Smart Cities fue el energético; es decir, la aplicación de la tecnología a la sostenibilidad energética de la ciudad. Sin embargo, el concepto ha ido ampliándose hasta incluir en algunos casos el empleo de las TIC en el Gobierno de la ciudad o en la prestación de servicios públicos como la Sanidad.

La Comisión Europea, en su comunicación Smart Cities and Communities - European Innovation Partnership, fechada en julio de 2012, selecciona como áreas prioritarias de actuación las tres siguientes: **energía, transporte y TIC**. El objetivo de la aplicación de tecnología a esas tres áreas es la mejora de la eficiencia, así como la reducción del consumo energético y de la emisión de gases de efecto invernadero.

La Asociación Europea de Innovación combina las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), la gestión de la energía y la gestión del transporte con el fin de encontrar soluciones innovadoras a los principales retos medioambientales, sociales y sanitarios de las ciudades europeas. Con el objetivo de conseguir soluciones escalables y transferibles para contribuir a las metas de la Estrategia Europa 2020 de acción climática de la UE, se busca reducir el alto consumo energético, las emisiones de gases de efecto invernadero, la mala calidad del aire y la congestión de carreteras. La Alianza tiene como objetivo superar los cuellos de botella que impiden el paso a las ciudades inteligentes, cofinanciar proyectos de demostración y ayudar a coordinar las iniciativas y proyectos existentes de la ciudad, reuniendo sus recursos. En última instancia establecer asociaciones estratégicas entre la industria y las ciudades europeas para desarrollar los sistemas e infraestructuras urbanas del mañana.

Posteriormente, la Comisión Europea ha ido ampliando su campo de actuaciones y de información<sup>18</sup> y, en este sentido, se encuadra la red SmartImpact<sup>19</sup>, un proyecto URBACT III. El objetivo es explorar y desarrollar herramientas de gestión de la innovación para que las municipalidades financien, construyan, gestionen y exploten una ciudad inteligente centrada en las estructuras de gobernanza, los procesos, la innovación de modelos de negocio y la planificación de acciones integradas.

### ***Ámbitos de la smart city***

Una vez acordado el concepto de Smart City y, por lo tanto, su asimilación con una ciudad innovadora y su estrecha similitud con un “área central de conocimiento” –de acuerdo con lo expuesto en el primer apartado de este capítulo–, a continuación se exponen los principales ámbitos funcionales que configuran a las Smart Cities, en los que se debe avanzar para lograr parecerse al modelo “Smart”. Para llegar a dichos ámbitos, fijados en el Estudio y Guía Metodológica sobre Ciudades Inteligentes (del Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información), se tuvieron en cuenta distintos informes, trabajos y perspectivas de diversas entidades y organismos públicos, administraciones locales, entidades privadas u organizaciones público-privadas implicadas en el desarrollo de Smart Cities<sup>20</sup>.

En primer lugar, en relación con las entidades y organismos públicos, destaca el informe de la Dirección General para políticas internas del Parlamento Europeo, de enero de 2014 (“Mapping Smart Cities in the EU”), el cual considera que una ciudad es inteligente si tiene al menos una iniciativa que aborde una o más de las siguientes características: Smart Economy, Smart People, Smart Mobility, Smart Environment, Smart Governance

---

<sup>18</sup> A través del sitio web oficial para la Asociación Europea de Innovación para Ciudades y Comunidades Inteligentes. Para obtener más información, visite <http://ec.europa.eu/eip/smartcities>.

<sup>19</sup> SmartImpact es un proyecto de dos años (mayo de 2016 - mayo de 2018) financiado por la Comisión Europea (URBACT). Dirigido por el Ayuntamiento de Manchester (enlace externo), el enfoque es las ciudades, las personas y la promoción de un desarrollo inteligente y sostenible. La red está apoyada por el Instituto Fraunhofer (enlace externo), un grupo de investigación líder y autoridad en ciudades inteligentes. Junto con el desarrollo de un modelo para las ciudades inteligentes, los 10 socios están trabajando para desarrollar planes de acción para hacer sus propias ciudades más inteligentes. El enfoque se centra menos en las soluciones tecnológicas en sí mismas y más en las estructuras de gobierno, en los procesos y en los modelos de negocio.

<https://eu-smartcities.eu/blog/thematic-report-smart-policies-regulations-and-incentives-smart-cities>

<https://eu-smartcities.eu/content/presenting-european-innovation-partnership-smart-cities-and-communities>

<sup>20</sup> Según lo previsto por la Ley 27/2013, de 27 de diciembre, de racionalización y sostenibilidad de la Administración Local en relación al ámbito competencial de la administración local; y, de forma especial, la perspectiva y necesidades de los ciudadanos y empresas como principales agentes usuarios de una ciudad y sus servicios.

y Smart Living. Basándose en el citado estudio del Parlamento Europeo y en la investigación de Giffinger, R. et al. (2008) "Smart Cities - Ranking of European medium-sized cities".

El Libro Blanco en España lo desagrega en seis áreas: smart governance, smart economy, smart mobility, smart environment, smart people y Smart living-, desdoblando esta última en dos ámbitos: seguridad, de una parte y, por otra, sanidad y salud. Aunque hoy en día existe una amplia flexibilidad en este tipo de clasificaciones, este es un marco general que empresas e instituciones están progresivamente adoptando.



Fuente: Parlamento UE y Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovic, N., & Meijers, E. (2007). Smart Cities - Ranking of European medium-sized cities. Vienna University of Technology.

**Smart environment / medio ambiente**

En este ámbito se incide sobre el objetivo de la sostenibilidad medioambiental de las ciudades, que producen grandes impactos en el medio ambiente, tanto por su consumo de agua, energía y materias primas como por la generación de residuos y de contaminación.

Se incluye en este ámbito, entre otros, el impulso de las energías renovables, los sistemas de medición inteligente de consumos de energía y agua (smart metering), las redes inteligentes de gestión del suministro de utilities (smart grids), la monitorización y el control de la polución, la renovación de edificios y equipamientos urbanos, la edificación y planeamiento urbano sostenible y la eficiencia, reutilización y reciclaje de recursos. También se contempla la prestación inteligente de los servicios de alumbrado público, la gestión de residuos sólidos urbanos y la gestión integral del ciclo del agua.

### ***Smart mobility / movilidad***

En este ámbito, la tecnología se pone al servicio de un sistema logístico y de transporte integrado, eficaz y de bajo impacto medioambiental.

Pretende promover sistemas de transporte sostenibles, seguros e interconectados que integren autobuses, tranvías, trenes, metros, bicicletas y vías peatonales para permitir a los usuarios cambiar fácilmente de modalidad, priorizando las opciones limpias y no motorizadas y proporcionando información útil y en tiempo real a los ciudadanos para que puedan ahorrar tiempo, hacer los transbordos más rápidamente y reducir su huella de carbono.

Adicionalmente, requiere impulsar las infraestructuras urbanas correspondientes a la explotación y funcionamiento de estos sistemas de transporte, así como un conjunto de servicios urbanos complementarios como aparcamientos, estaciones de servicio y dispositivos de carga de los coches eléctricos, entre otros.

Los gestores de estos sistemas usan la tecnología para proporcionar un mejor servicio y recibir el feedback de los ciudadanos, que aportan información al sistema en tiempo real, lo cual redundará, a su vez, en una mejor planificación de los servicios.

### ***Smart living / seguridad y sanidad y salud***

En este ámbito, la Unión Europea incluye aspectos relativos a cómo las tecnologías de la información y la comunicación afectan a la forma de vida, consumo y comportamiento en las ciudades, así como a la manera en que estas generan un estilo de vida sano y seguro.

Las ciudades inteligentes deben crear espacios seguros, proteger de amenazas las infraestructuras y zonas sensibles y ser capaces de reaccionar con eficacia y rapidez en caso de emergencias. Este ámbito incorpora servicios de videovigilancia inteligente - sistemas de seguridad apoyados en el uso de cámaras-, ciberseguridad frente a ataques a servicios públicos esenciales, etc.

Los espacios territoriales también participan en la gestión de los servicios sanitarios, en tanto en cuanto son responsables de las campañas de prevención y de la gestión emergencias sanitarias, a lo que hay que añadir la asistencia a ancianos y enfermos crónicos, y a otros colectivos vulnerables. El desarrollo de la tecnología permite llevar a cabo una gestión inteligente de la demanda asistencial, ofrecer servicios de teleasistencia, programas de salud, accesibilidad online a historial e informes clínicos con disponibilidad en todo el sistema de salud, etc.

### ***Smart people / educación***

Las ciudades, en cooperación con otras Administraciones territoriales, son actores importantes en la educación de los ciudadanos. Además de las guarderías municipales, los Ayuntamientos disponen de una amplia oferta formativa: escuelas municipales de música, danza o teatro, informática para adultos, cursos de adultos, cursos para emprendedores, competencias digitales para determinados colectivos, etc., elementos claves para el desarrollo de la creatividad e innovación urbana.

Dentro de este ámbito se incluiría el papel de los centros de educación superior, como las Universidades, que aunque no dependen de la Administración Local, pueden interactuar con los gobiernos de las ciudades a través de convenios de colaboración y otras alianzas.

### ***Smart economy / economía***

Este ámbito englobaría muchos aspectos diversos, interpretándose en general la orientación de los negocios, ya existentes en la ciudad, hacia prácticas digitales e innovadoras, tales como el comercio electrónico, el uso de internet para distintos fines incluyendo nuevas formas de producción y entrega de servicios en los que las herramientas digitales juegan un papel clave.

También contempla los nuevos modelos de negocio necesarios para su implementación. Dentro de este ámbito se encuadra el impulso y creación de clústeres urbanos y ecosistemas empresariales en torno a los negocios digitales y el emprendimiento, basados en la interconexión local y global con los flujos de bienes, servicios y conocimiento globales, y en actividades consideradas de “especialización inteligente”.

Algunas iniciativas en este campo de las ciudades inteligentes han sido los servicios de apoyo para que emprendedores y empresas locales maximicen las posibilidades de vender por internet; los servicios de accesibilidad digital proporcionados por comercios que al mismo tiempo son herramientas comerciales al conectar estos negocios con las redes sociales, etc.

### ***Smart governance / gobierno***

La gestión de las ciudades y los ciudadanos implica un sistema de gobierno inteligente e integrado que pueda ofrecer los servicios que la ciudad necesita e interactuar con todos los agentes públicos y privados. Para ello es necesario el uso de procesos inteligentes de datos con una alta interoperabilidad, en la medida en que una ciudad inteligente lo es porque es un nodo de la red urbana global. Un gobierno inteligente exige además intensa colaboración público-privada con diferentes actores locales en la búsqueda de los objetivos compartidos.

Smart governance significa también transparencia y open data. La utilización de tecnologías digitales y del e-government en procesos participativos, hace posible ofrecer servicios a través, por ejemplo, de apps. Esta área de actuación tiene, por su propia naturaleza, un componente transversal, en la medida en que puede orquestar e integrar algunos de los demás ámbitos.

Para conseguir un sistema de gobierno inteligente, las ciudades cuentan con diferentes programas y aplicaciones tecnológicas. También es posible implementar formatos abiertos e interoperables para la comunicación municipal, con el objetivo de fomentar la transparencia de la gestión y la comunicación directa con los ciudadanos. La creación de plataformas integradoras de todos los productos y servicios de smart city para su monitorización, gestión y explotación es otra forma de optimizar y unificar la gestión de los diferentes ámbitos de la ciudad.

## ***El Plan Nacional de Ciudades Inteligentes***

Para comprender la concreción formal de esta visión de ciudad modelo resultan muy interesantes las actuaciones llevadas a cabo en los últimos años y recogidas por el Plan Nacional de Ciudades Inteligentes, en cuya elaboración participaron entidades expertas en diversos ámbitos clave de una Ciudad Inteligente, como son la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información (SETSI), la entidad pública empresarial Red.es, la Sociedad Estatal para la Gestión de la Innovación y las Tecnologías Turísticas, S.A. (SEGITTUR), el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) y la Escuela de Organización Industrial (EOI). Por su parte, la participación de las administraciones locales, es decir, las propias ciudades, habría estado representada por la RECI (Red Española de Ciudades Inteligentes), y los trabajos que ha venido desarrollando. Así, cuenta con cinco grupos de trabajo y sus correspondientes temáticas asociadas a cada grupo:

1. Energía.
2. Movilidad urbana.
3. Medioambiente, infraestructuras y habitabilidad.
4. Gobierno, economía y negocios.
5. Innovación social.

Como complemento a la perspectiva del ámbito público, resulta preciso valorar el punto de vista de aquellas empresas y entidades privadas que participan en el desarrollo de una Smart City, y que podría sintetizarse a través de los trabajos que desarrollan, entre otros, AMETIC (Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información y Comunicaciones y Contenidos Digitales), AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación) e ISO (International Organization for Standardization). En este sentido, AMETIC establece los siguientes sectores en el ámbito de las Smart Cities.



Fuente: “Estudio y Guía Metodológica sobre Ciudades Inteligentes”, elaborado por Deloitte Consulting para el ONTSI, 2015.

En 2015, AENOR publicó 15 normas UNE para ayudar al desarrollo de las ciudades inteligentes en España, promovidas por la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información (SETSI) del Ministerio de Industria, Energía y Turismo a través del Comité CTN 178 Ciudades inteligentes. Constituido en diciembre de 2012, el comité está estructurado en cinco subcomités (Infraestructuras; Indicadores y Semántica; Gobierno y Movilidad; Energía y Medio ambiente<sup>21</sup>; Destinos turísticos inteligentes) y, en 25 grupos de trabajo, participan más de 250 entidades vocales. Málaga es especialmente activa en el de Energía y Medio Ambiente.

Por último, los grupos y perspectivas expuestas anteriormente han sido contrastadas y complementadas con la Ley 27/2013, de 27 de diciembre, de racionalización y sostenibilidad de la Administración Local, en la que se recogen aspectos relevantes que afectan al régimen competencial de los municipios, y que ha servido como base para la identificación de los distintos ámbitos que se proponen para una Ciudad Inteligente.

De este modo, en la definición de los ámbitos se ha tomado, como eje principal de reflexión, la perspectiva y necesidades de los ciudadanos y empresas, puesto que son estos los principales usuarios de una ciudad y de sus servicios, planteando, por tanto, para qué usan la ciudad y sus servicios (para vivir, invertir, trabajar, estudiar, disfrutar, visitar, etc.) Por ello, el modelo planteado de Ciudad Inteligente, aunque sea liderado por la acción pública –es decir, la Administración– debe estar enfocado al ciudadano-empresa.

### ESQUEMA 3.9. MODELO DE CIUDAD INTELIGENTE POR PRINCIPALES ÁMBITOS Y SUBÁMBITOS



Fuente: “Estudio y Guía Metodológica sobre Ciudades Inteligentes”, elaborado por Deloitte Consulting para el ONTSI, 2015.

<sup>21</sup> El Ayuntamiento de Málaga forma parte de este comité.

Así, teniendo en cuenta los ámbitos y grupos de trabajo reseñados previamente, se ha definido una propuesta de Modelo de Ciudad Inteligente, que se configura en base a unos ámbitos y subámbitos clave y sobre los que se especificarán unos servicios o dimensiones, que serán objeto de seguimiento. El esquema siguiente es el recogido en el “Estudio y Guía Metodológica sobre Ciudades Inteligentes” del Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTSI).

En paralelo a la adopción nacional –por parte del Estado español– de las Estrategias europeas sobre los criterios para el desarrollo de las ciudades (dentro del marco 2014-2020), la Junta de Andalucía también ha hecho lo propio. La interpretación de la Administración Autonómica en esta materia se recoge en el Libro Blanco AndalucíaSmart para las Ciudades y Municipios de Andalucía. Dicho manual pretende servir de marco metodológico que guíe el proceso de transformación de las ciudades y la adecuada implementación de los modelos de Ciudad Inteligente (también para municipios de tamaño intermedio). En este Libro Blanco se recogen una serie de áreas y servicios municipales que deberían estar presente en relación a la implicación de los gobiernos locales con el modelo de Ciudad Inteligente.

**ESQUEMA 3.10. ÁREAS Y SERVICIOS MUNICIPALES QUE INTERVIENEN EN LA DEFINICIÓN DEL MODELO DE CIUDAD INTELIGENTE**



Fuente: “Libro Blanco Andalucía Smart para las Ciudades y Municipios de Andalucía”, Consejería de Empleo, Empresa y Comercio, Junta de Andalucía.





Capítulo 4

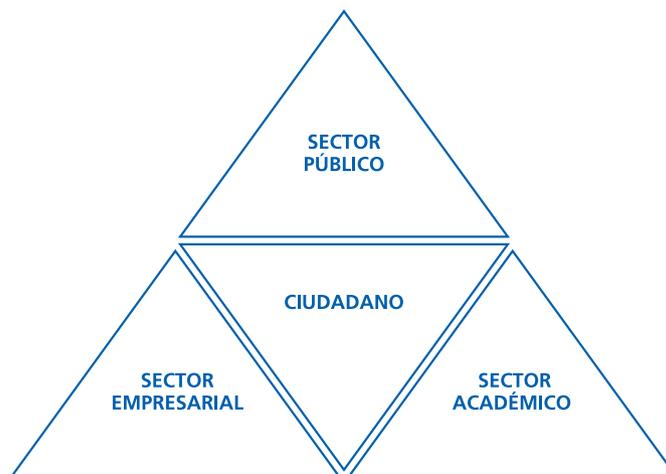
**La caracterización  
de Málaga como  
ciudad inteligente  
o innovadora:  
Los cuatro  
grandes actores**

## 4. LA CARACTERIZACIÓN DE MÁLAGA COMO CIUDAD INTELIGENTE O INNOVADORA: LOS CUATRO GRANDES ACTORES

En los capítulos anteriores, hemos puesto la atención en identificar la importancia de la innovación y el significado de una economía inteligente e innovadora en el ámbito territorial concreto de la ciudad (capítulos 2 y 3, respectivamente de esta monografía). Uno de los rasgos más definitorios de este repaso por las investigaciones en la materia se refiere a la necesidad de valorar el papel activo de cuatro grandes actores para lograr una ciudad inteligente.

Así, siguiendo el enfoque de la “cuádruple hélice” podríamos identificar el papel del Sector Público (las distintas Administraciones del Estado, pero con un mayor protagonismo a la local: los Ayuntamientos). En segundo lugar, se podría destacar el papel de la ciudadanía, que englobaría también a la sociedad, en general. A continuación, el papel del sector privado que podríamos identificarlo con el entorno empresarial (excluyendo las empresas públicas y normalmente las actividades agrarias). Como un cuarto agente fundamental, podríamos hablar del sector académico e investigador: la Universidad, los centros tecnológicos, etc.

**ESQUEMA 4.1. ADAPTACIÓN DEL ENFOQUE DE LA “CUÁDRUPLE HÉLICE” A LOS SECTORES QUE DETERMINAN LA CIUDAD INNOVADORA O INTELIGENTE**



Fuente: Ayuntamiento de Málaga, basado en el concepto de cuádruple hélice utilizado en la formulación de la Estrategia de Especialización Inteligente denominada RIS3.

En este capítulo tercero de la monografía vamos a intentar aproximar cuál es la situación de Málaga, como ciudad inteligente, analizando el papel de cada una de estas grandes cuatro “fuerzas facilitadoras”<sup>22</sup> del proceso de transformación hacia una Ciudad Innovadora e Inteligente: el Gobierno local, los ciudadanos, el tejido económico y el entorno de los recursos humanos e investigadores. Este retrato aproximado de las circunstancias en las que se encuentran estos cuatro agentes (en realidad, son sectores institucionales), nos servirán para componer una imagen de las condiciones, más o menos favorables, en la que se encuentra la ciudad de Málaga para alcanzar los objetivos propios de una Ciudad Innovadora e Inteligente.

#### **4.1 SECTOR PÚBLICO: EL PAPEL DE LAS ADMINISTRACIONES Y PRINCIPALES ACTUACIONES**

La implicación del sector público en propiciar el desarrollo inteligente e integrado de los territorios forma parte de la filosofía en la que descansa la política regional y, en particular, en los criterios que subyacen en las Estrategias Europa 2020 de la Comisión Europea. Bajo este título se esconde la visión de la economía social de mercado de Europa para el siglo XXI, que debe estar enfocada hacia tres prioridades. En primer lugar, plantea una economía basada en el conocimiento y la innovación; en segundo lugar, una economía que haga un uso más eficaz de los recursos, que sea más verde y competitiva; y por último, una economía con alto nivel de empleo que tenga cohesión social y territorial.

Estas tres prioridades de crecimiento se representan en unos objetivos concretos y, para alcanzarlos, la Comisión Europea propone siete iniciativas emblemáticas que permitan catalizar los avances en cada uno de los ámbitos destacados. Entre dichas iniciativas, se encuentra la Agenda Digital para Europa, que es el marco estratégico en materia de Sociedad y Economía del Conocimiento. A través de esta, se busca avanzar hacia un uso intensivo de las TIC como factor integrador de los ciudadanos y competitivo para las empresas.

Con la aprobación de la Agenda Digital para Europa y posteriormente, en febrero de 2013, de la Agenda Digital para España, se reconoce a las Ciudades Inteligentes un papel muy destacado, incorporando el Plan Nacional de Ciudades Inteligentes entre los planes específicos elaborados para el desarrollo óptimo de los objetivos de la Agenda. De este modo, se legitima el rol de liderazgo de las entidades locales en las iniciativas para la configuración urbana inteligente y su evidente compatibilidad con las propuestas políticas de innovación y desarrollo tecnológico de otras administraciones y entidades públicas.

##### **4.1.1 El Ayuntamiento de Málaga, como impulsor de las iniciativas Smart**

Las actuaciones del Ayuntamiento de Málaga en el ámbito de adaptación de las nuevas tecnologías a la gestión municipal y a la prestación de servicios a los ciudadanos resultan pioneras y, por supuesto, muy anteriores (aproximadamente una década) a los criterios que subyacen en la Agenda Digital.

---

<sup>22</sup> Fuerzas Facilitadoras es como denominó la consultora International Data Corporation (IDC España) a los factores de apoyo que crean unas condiciones más atractivas para el éxito de las Smart Cities. En su caso, hablaba de las personas, la economía y las TIC.

Los primeros pasos en esta materia habrían estado relacionados con el transporte, incorporando la entonces novedosa tarjeta del bonobus de la EMT, así como autobuses ecológicos a la flota del transporte público urbano. Aunque, posiblemente, la iniciativa pionera más reconocible sea la creación de una concejalía específica (la primera en España) dedicada a la “Innovación y las Nuevas Tecnologías”, lo que podría considerarse como una declaración de principios acerca de la implicación del gobierno local en dos aspectos fundamentales que, más tarde, serían definitorios de la Smart City (como la innovación y el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación).

Las actividades desarrolladas por iniciativa de esta concejalía y, paralelamente, los avances en relación a las infraestructuras con base TIC propiciaban notables ganancias en eficiencia y productividad, así como un bagaje y experiencias válidas acerca de los resultados obtenidos para los proyectos acometidos. Un ejemplo de estos avances, allá por 2009, lo tenemos en la Red de Fibra Óptica Municipal para la interconexión de sedes municipales, que permitió la incorporación de múltiples servicios (datos, voz, vídeo) de muy alta velocidad, seguridad y sin coste por uso, constituyendo una auténtica “autopista de la información” municipal (NGN – Next Generation Network), que mejoraba la capacidad de transmisión y agilizaba el acceso a los servicios TIC del personal municipal y la incorporación de sistemas avanzados de comunicaciones.

Sin duda, en la década anterior también se fue avanzando en la consolidación de bloques estructurales asociados a energía, medioambiente, tecnología e innovación, ciudad colaborativa, planeamiento urbano, movilidad, gobierno y economía, coincidiendo con las líneas propuestas en el II Plan Estratégico de la “Málaga del Conocimiento”, que se había puesto en marcha en 2007.

En este sentido, el II PEM establecía un único proyecto estrella para la línea estratégica **“Málaga en la vanguardia de la sociedad del conocimiento”: Málaga Innov@. Una ciudad para el conocimiento y la innovación**”. Se pretendía hacer de la metrópoli malagueña un lugar donde exista una elevada densidad de profesionales vinculados a la investigación, el conocimiento, la cultura y las Tecnologías de la Información y la Comunicación. De un modo sintético, entre las principales acciones llevadas a cabo en la Línea “Málaga del Conocimiento” se podrían mencionar: la Red de incubadoras; la ampliación del PTA; la consolidación del Campus único; el Club Málaga Valley; el Portal Empleo IMFE; el Campus de excelencia internacional Andalucía Tech, entre otras.

Aunque en el siguiente apartado se hace un repaso por las principales actuaciones y progresos en el objetivo de hacer de Málaga una ciudad inteligente, entre los principales hitos acaecidos en los últimos años se podrían mencionar:

- La Red Corporativa Inalámbrica para la conexión de dependencias municipales, en 2010, que permitía el despliegue de infraestructura de transmisión inalámbrica con el objetivo de interconectar sedes corporativas remotas y servir de soporte de servicios de seguridad, como Policía Local, Bomberos y Emergencias, actuando así como sistema de transmisión de respaldo, sin coste adicional.
- Con el inicio del proyecto Smartcity Málaga, la mayor iniciativa europea de ciudad ecoeficiente, se fijan los objetivos de este proyecto: incrementar la eficiencia energética, reducir las emisiones de CO2 y aumentar

el consumo de las energías renovables. Las actuaciones en este campo han sido, desde entonces, muy destacadas, formando parte la ciudad de Málaga de la Red Española de Ciudades Inteligentes (RECI), con un papel protagonista en el subcomité “SC 4: Energía y Medio ambiente”-dentro del Comité Técnico de Normalización- con el que AENOR está contribuyendo a delimitar y homogeneizar los criterios que articularán la demanda de los ayuntamientos y los estándares de producción.

Durante el período comprendido entre 2011-2015, los proyectos se alineaban con las directrices y el espíritu de las políticas de desarrollo europeas concretadas en los objetivos del Horizonte 2020 y del FP7<sup>23</sup>, así como con el modelo de innovación urbana. Entre las principales actuaciones destacan la iniciativa de regeneración del SOHO, la de la movilidad eléctrica (Zem2All) o la OPEN LAB Innovation Ecosystem (red de incubadoras y aceleradoras que daban servicio a los emprendedores locales).

A estos proyectos habría que sumar otras iniciativas para impulsar la participación efectiva de la ciudadanía mediante procesos de diseño colaborativo, co-creación y plataformas de datos abiertos. En definitiva, la idea o el modelo de Ciudad Smart se iba articulando a través de grandes líneas de actuaciones:

- Proyectos en materia de regeneración y revitalización urbana con innovación social y diversificación económica basada en las industrias creativas y la participación ciudadana.
- Proyectos de dotación a la ciudadanía de una amplia variedad en “Smart Mobility”, haciendo asequible la movilidad en todo el conjunto de medios de transporte y obteniendo una diversificación y pluralidad de opciones de desplazamiento e intercambio modal, apoyado en las TIC y en los sistemas inteligentes de transporte.
- Proyectos de fomento al emprendimiento y la transformación de la estructura económica de la ciudad, basados en el crecimiento de iniciativas empresariales relacionadas con las tecnologías y la I+D.

#### **4.1.2 Principales actuaciones de la “Málaga Smart”**

La ciudad de Málaga, fruto de las distintas acciones llevadas a cabo desde hace más de una década, se ha ido configurando como un agente público impulsor de iniciativas y proyectos, que aglutina también distintas propuestas y actuaciones (de otras entidades públicas y privadas), siempre que éstas tengan una vocación innovadora y, al mismo tiempo, sean respetuosas con la sostenibilidad. Precisamente, su capacidad de dinamización y liderazgo, así como los avances en las principales dimensiones que definen la “Ciudad Inteligente” explican el reconocimiento de Málaga dentro de los estándares nacionales e internacionales.

El retrato de la “Málaga Smart”, a modo de mapa de los principales hitos, señales y hechos que permiten chequear la situación actual de la ciudad en materia de innovación, tecnología, ciudadanía y gestión municipal. Esta aproximación se puede hacer atendiendo al estado de las grandes dimensiones o los bloques delimitadores de las ciudades inteligentes, a saber:

---

<sup>23</sup> Séptimo Programa Marco (7<sup>o</sup> Framework Programme). En enero de 2016, los servicios de la Comisión evaluaron el 7<sup>o</sup> PM sobre la base de los cinco criterios de evaluación del paquete de mejora de la legislación (eficacia, eficacia, coherencia, pertinencia y valor agregado de la UE).

- Hábitat Sostenible y Seguro
- Movilidad Inteligente
- Economía Innovadora
- Transformación Digital e Infraestructuras TIC
- Servicios al Ciudadano

A continuación, incluimos los grandes referentes que dan sentido y contenido a estos cinco ámbitos o dimensiones.

#### 4.1.2.1 Hábitat Sostenible y Seguro

En este campo las principales iniciativas tienen que ver con la energía, el medio ambiente y la seguridad ligada a situaciones de emergencia.

Después de suscribir la iniciativa europea del Pacto de Alcaldes en febrero de 2009, desde marzo de 2011 se encuentra en vigor el Plan de Acción para la Energía Sostenible de Málaga, el cual contempla las actuaciones a implementar para reducir un 20% las emisiones de CO<sub>2</sub> de la ciudad para el año 2020, tomando como referencia las de 2008. En febrero de 2010 se suscribe la iniciativa europea de la **Carta Verde Digital**, por la que la ciudad de Málaga se compromete a la utilización preferente de las TIC para la mejora de eficiencia energética.

La ciudad se encuentra inscrita en asociaciones y redes de ámbito regional, nacional e internacional: Energy-Cities, Managenergy, Light Urban Community International (LUCI), Eneragen (Asociación de Agencias Españolas de Gestión de la Energía), con la pretensión de cumplir con las directrices marcadas por Europa en materia de energía, que impulsan la eficiencia, el uso de energías renovables y redes avanzadas con capacidad de almacenamiento. Para el proyecto Smartcity Málaga, vinculado con las Smart Grids<sup>24</sup>, y que obtuvo un amplio reconocimiento internacional por su envergadura (extensión y multiplicidad de las áreas de trabajo implicadas), se contó con un presupuesto de 31 millones de euros y el apoyo financiero de CDTI (Centro Desarrollo Tecnológico Industrial). Sus iniciativas han incidido en 11.000 usuarios residenciales, 900 servicios y 300 industriales. Cabe destacar tres grandes aportaciones en este campo:

- La automatización de la red eléctrica a un nivel mucho más alto de lo que ofrecen los estándares actuales y la incorporación de TICs, permitiendo la óptima gestión de la generación distribuida, los contadores inteligentes y la red de recarga de vehículos eléctricos.

<sup>24</sup> El término Smart Grid se utiliza para referirse a las redes de distribución eléctricas "inteligentes". La red inteligente se define así porque son redes eléctricas donde la electricidad no solo va hacia un sentido, sino que es bidireccional. Ahora, las viviendas y distintos negocios pueden en un momento dado convertirse también en pequeños productores de electricidad y no solo consumidores. Básicamente son redes de distribución eléctrica combinadas con modernas tecnologías de información, que proporcionan datos tanto a las empresas distribuidoras de electricidad como a los consumidores, lo que es ventajoso para ambas partes.

- Desarrollo de nuevos productos que permiten optimizar la integración de la generación renovable, la protección y operación remota de la red de distribución en MT y en BT y la gestión eficiente de la demanda en viviendas, edificios, PYMES y Servicios Públicos.
- Creación de nuevos servicios para los clientes, aportándose información detallada sobre sus consumos y acometiendo actuaciones de ahorro y gestión energética eficiente.

Los resultados de estas iniciativas se constataron en un ahorro de más del 25% en el consumo eléctrico en la zona de aplicación gracias a la implantación de sistemas de eficiencia energética por medio de monitorización, control y gestión activa de la demanda para usuarios industriales y residenciales. En el caso de los colaboradores residenciales, el 42% disminuyó en más del 10% el consumo de energía gracias al uso de kits de eficiencia energética doméstica que permiten gestionar su gasto desde cualquier parte del mundo a través de un smartphone. Se estima que se ha evitado 4.500 toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub> al año.

Las soluciones han facilitado la eficiencia energética y el uso de energías renovables, logrando una integración de las fuentes renovables de energía en la red eléctrica, acercando la generación al consumo a través de la instalación de paneles fotovoltaicos en edificios públicos, el uso de microgeneración eléctrica en hoteles o el desarrollo de sistemas mini y microeólicos en la zona.

Asimismo, se han implantado **sistemas de gestión energética (SGE)** en distintas ubicaciones (edificios sede de servicios públicos; Edificio Múltiple de Servicios Municipales; Casa Consistorial; Centro Ambiental “Los Ruices”, Palacio de Ferias y Congresos, etc.), en algunas viviendas unifamiliares en bloques de edificios sociales, parques públicos (ejemplo el Parque de la Barrera), campos de fútbol (caso de “El Duende”) y en otros Servicios Operativos de la ciudad, tales como Instalaciones de alumbrado público; Instalaciones de riego en parques y jardines, Suministros eléctricos, Infraestructuras de vehículos eléctricos y en la Red municipal de instalaciones de energía fotovoltaica,..., que mediante esta herramienta pueden ser telegestionado y monitorizados.

Sin duda, uno de los principales argumentos en este campo son los avances en el **alumbrado público eficiente**, gracias a las medidas de ahorro a través de la instalación de relojes astronómicos, el ajuste fino de encendidos y apagados, la instalación generalizada de equipos de estabilización y reducción para lámparas de vapor de sodio, la monitorización y el control de la red, así como las actuales reposiciones y nuevas instalaciones con tecnología led. Estas actuaciones están suponiendo un ahorro recurrente en la factura eléctrica en torno a 4 millones de euros anuales. Además, otros beneficios de estas actuaciones tienen que ver con la mejora medioambiental, mediante la reducción de la huella de CO<sub>2</sub> y la más rápida detección de averías gracias a la gestión remota.

Una mención especial merece el proyecto europeo Flexiciency (Energy services demonstrations of demand response, FLEXibility and energy effICIENCY based on metering data), dentro del programa Horizonte 2020 y ejecutado entre 2015-2019, y de cuyos resultados se espera obtener un sistema de contadores inteligentes y un entorno estandarizado y APIs para servicios e intercambio de datos en la Unión Europea, así como un conjunto de recomendaciones para los responsables de la regulación y la elaboración de políticas relacionadas con el mercado de las energías.

En materia de **generación de energía**, cabe recordar que el Ayuntamiento de Málaga cuenta con instalaciones de cogeneración y generación por renovables, en concreto generación eléctrica a partir del aprovechamiento de la energía generada por las siguientes vías: Biogás que generan los residuos orgánicos del Centro Ambiental “Los Ruices”; Gas que se obtiene en la digestión de los lodos en el tratamiento de nuestras aguas residuales (EDAR Gualdalhorce) y de 41 instalaciones fotovoltaicas. En las dos primeras plantas se generan 70.000 MWh cada año. Dicha energía es utilizada para autoabastecer a las propias plantas y la restante es vendida a la red. En la actualidad, la auto-generación eléctrica supera ampliamente el consumo eléctrico de los edificios municipales, y alcanza casi el 46% de total de la electricidad consumida por el Ayuntamiento y sus organismos y empresas.

En el ámbito del **medio ambiente**, destacan distintas iniciativas para la limpieza diaria y los residuos sólidos urbanos, siendo subrayable, por parte de LIMASA, la **Automatización de la planta de tratamiento de envases**, lo que supone una selección automática de materiales recuperables, que permite incrementar los ratios de recuperación de las fracciones valorizables, alcanzando eficacias del 95%, así como la implantación de equipos de selección automática y equipos de separación óptica con capacidad suficiente para tratar, en un futuro, un flujo de residuos con un mayor porcentaje de envases recuperables.

Otro referente destacado tiene que ver con la **Gestión del Agua**, destacando la labor de EMASA, que gracias a la implantación de una mayoría de contadores eléctricos, utiliza una tecnología automática<sup>25</sup> y remota vía radio, que permite conocer el consumo de los usuarios en tiempo real facilita la toma de decisiones relevantes para la gestión y eficiencia en el uso del agua. En este mismo campo, conviene mencionar a la *planta desalobradoradora de El Atabal*, que incorpora los mayores avances técnico en materia de desalación y uso eficiente de los recursos.

Por último, relacionado con la gestión de los recursos hídricos, recordar el “riego inteligente de parques y jardines”, en funcionamiento en determinadas instalaciones (como el Parque de Málaga, zonas verdes de la playa de la Misericordia y en el Jardín Botánico-Histórico de La Concepción). La telegestión del riego ha facilitado un ahorro sustancial de agua, de energía y la disminución de los costes del mantenimiento de la instalación.

También dentro del ámbito medioambiental, deben incluirse las actuaciones encaminadas al **control acústico y atmosférico**. En esta materia, existe una Red Telemática de Limitadores o Controladores Acústicos, creada con el fin de luchar contra el ruido generado por los equipos de reproducción sonora de los establecimientos de ocio nocturno y es controlada a través de la aplicación TELCA (Sistema de Telegestión de Limitadores Acústicos).

En términos similares, se cuenta con un proyecto de monitorización de la calidad de aire basado en la adquisición, almacenamiento y procesamiento de información ambiental a través de sensores fijos y móviles (instalados en carros de reparto postal y en bicicletas de voluntarios). La principal innovación radica en combinar estaciones de medición fijas y móviles, dotando de mayor rango de cobertura y reduciendo

---

<sup>25</sup> La principal herramienta tecnológica es el uso de microprocesadores o nodos de sensores digitales inalámbricos, unos dispositivos que reciben, procesan y almacenan la información del contador.

significativamente los costes de implantación y mantenimiento, lo que supone un ahorro de hasta el 60% para el Ayuntamiento.

Para finalizar este punto, conviene tener presente las propuestas en materia de **Seguridad y Emergencias**, incluyendo los servicios del Centro Municipal de Emergencias (CME), que atiende emergencias municipales, a través de una única central de llamadas (teléfonos 092, 010 y 080), utilizando tecnología avanzada. Otro dispositivo de interés es el ofrecido por el Centro Integrado de Señales de Alarma y Videovigilancia (CISAVI) y que desde 2015, gracias a la incorporación de nuevas cámaras y conexiones, también es posible transmitir las imágenes de videovigilancia del Centro Histórico (en ocho calles, con una superficie total de 15.000 m<sup>2</sup> que están controladas las 24 horas). También cabe mencionar algunas innovaciones en la Policía Local, tales como la utilización del scooter eléctrico, o dispositivos de salvamento acuático para socorrismo en playas.

#### **4.1.2.2 Movilidad Inteligente**

Para el Ayuntamiento de Málaga, los ejes básicos de la movilidad viaria en la ciudad y los planteamientos se basan en un enfoque integral de dos planes estratégicos de avance para la ciudad:

- El *Plan Especial de Movilidad Urbana Sostenible* (PEMUS). Con un horizonte temporal de 2035, se trata de una herramienta para anticiparse a los crecimientos urbanos y garantizar los desplazamientos de los ciudadanos mediante la utilización de los diferentes modos de transporte (intermodalidad). El Plan de Movilidad establece diversos estadios de movilidad: el inmediato (en torno al barrio), el medio (entre los barrios), y los corredores de gran o media capacidad, (este-oeste y norte-sur).
- El *Plan de Seguridad Vial Urbano* (PSVU), cuyo objetivo es servir como documento para facilitar a los responsables políticos y técnicos, en esta materia, recursos e instrumentos para planificar la seguridad vial urbana en el ámbito municipal de Málaga y hacer un modelo de movilidad más sostenible y al mismo tiempo seguro. Para ello se analiza el “Informe de siniestralidad en la Ciudad de Málaga” que elabora la Policía Local anualmente. Este documento aborda la seguridad vial a partir de datos como la accidentalidad, y desarrolla las posibles medidas a tener en cuenta.

Las actuaciones y medidas en materia de movilidad inteligente en la ciudad se pueden agrupar en cuatro temáticas fundamentales: -Transporte público e intermodalidad; Gestión integral del tráfico; Aparcamientos y Movilidad eléctrica.

- **Transporte Público e Intermodalidad.** En relación a esta temática, mencionar que la Empresa Malagueña de Transporte (EMT) es un referente nacional en lo que a la aplicación de las nuevas tecnologías para la mejora de la gestión de los autobuses urbanos (tanto en el uso de tarjetas, móviles, haciendo uso de la tecnología NFC (Comunicación por Proximidad), GPS y sistemas energéticos de bajo nivel de contaminación (biodiesel, gas natural comprimido, autobuses híbridos y eléctricos). También cabe mencionar la red de Carril Bici y MálagaBici.

- **Gestión Integral del Tráfico.** El Área de Movilidad dispone de los sistemas de innovación tecnológica relacionados con la observación, análisis y seguimiento de parámetros avanzados. Entre todos los sistemas, cabe destacar la información relacionada con las cámaras de televisión, intensidades de tráfico, tiempos de recorridos, paneles informativos (7 Paneles de Mensaje Variable (PMV), gobernados desde el Observatorio MOVIMA) y las afectaciones por obras o eventos en el espacio público. Además, se están trabajando en otros proyectos para el desarrollo de un sistema de gestión inteligente de movilidad, mediante un Sistema de Detección Automática de Incidentes (DAI) por visión artificial. La elaboración de un Sistema inteligente para el control y gestión de vehículos pesados, los servicios de Apoyo a la Circulación (grúa), o el control mediante radar (de momento instalados cuatro de los quince previstos).

- **Aparcamientos.** En esta materia se han implantado dos nuevos sistemas: el *Sistema Inteligente de Regulación y Guiado Estacionamientos Regulados en Superficie* (en nuevo Mercado del Carmen), conlleva la instalación de parquímetros de última generación y una gestión centralizada de los mismos. Y el sistema de *Sensorización de los aparcamientos subterráneos y en superficie, un sistema de guiado de aparcamiento* basado en la instalación de sensores que detectan la disponibilidad de plazas en la zona definida, transmitiendo esta información en tiempo real e indicando a los conductores la ubicación del aparcamiento libre más cercano, mediante una aplicación gratuita de SMASSA.

- **Movilidad Eléctrica.** El Consistorio aprobó a finales de 2015 la asunción de los compromisos de del acuerdo de París en la cumbre COP21, que obliga a que cualquier vehículo municipal a motor debe ser obligatoriamente eléctrico, salvo informe motivado que tendrá necesariamente en cuenta otras alternativas bajas en emisiones de CO<sub>2</sub>.

Mediante una Circular para favorecer la **utilización del Vehículo Eléctrico** se establecen una serie de criterios concretos y clasificaciones de vehículos atendiendo a su grado de sostenibilidad (o en sentido contrario, su potencial contaminante).

En este apartado, conviene incluir también proyectos ya finalizados (2011-2015) **Green eMotion** que tenía el objetivo de contribuir a una rápida difusión de los vehículos eléctricos y un desarrollo coordinado y masivo de la electromovilidad, que ha estudiado nuevos modelos de negocio para infraestructura de recarga pública. En concreto, la ciudad de Málaga ha intervenido como “demo” para implantar e integrar los puntos de recarga en la gestión de la demanda de la red eléctrica y estudiar qué impactos produce la introducción de la movilidad eléctrica en la ciudadanía. Se han probado sistemas de carga rápida y V2G (Vehicle to Grid), donde se ha estudiado la bidireccionalidad de la energía de los vehículos eléctricos.

Otras iniciativas en este campo, han sido el proyecto **Zero Emissions Mobility To All (ZeM2All)**, el mayor proyecto demostrativo de movilidad eléctrica en España llevado a cabo entre 2012-2015.

El VICTORIA (**Vehicle Initiative Consortium for Transport Operation & Road Inductive Applications**), dentro de un proyecto FEDER-Innterconecta (2013-2015) que ha permitido al Ayuntamiento de Málaga contar con la colaboración de la Empresa Malagueña Transportes, Endesa y la Universidad de Málaga, entre otros, para implementar a escala real un sistema de carga inductiva (inalámbrica) de un autobús urbano eléctrico en movimiento.

Y el **Centro Urbano de Distribución Ecológica (CUDE)**, un sistema único en España, para el transporte de mercancías en el casco histórico, mediante vehículos eléctricos con puntos de recarga en varios aparcamientos del centro de la ciudad.

#### 4.1.2.3 Apoyo público a la Economía Innovadora

En relación a la “Economía Innovadora”, las iniciativas del Gobierno local, a menudo en coordinación con otras Administraciones públicas y con el sector privado, están centrando sus actuaciones en facilitar *la financiación de proyectos innovadores y en la captación de inversores para eventos*. En este campo, cabe recordar los programas de soft-landing, que atendieron a más de 550 empresas interesadas en invertir en la ciudad, la redacción y puesta en marcha del Plan de Internacionalización de la economía malagueña 2015-2020, la organización de programas de networking internacional, además de sus proyectos tecnológicos de futuro, propios de una Smart City.

Junto a este eje, el otro instrumento de contribución del Consistorio Municipal al desarrollo de una economía innovadora en la ciudad de Málaga se fundamenta en el Apoyo al Emprendimiento, a través de incubadoras, aceleradoras, el Centro Demostrador y UrbanLab, así como el proyecto estrella del Polo Contenidos Digitales.

En concreto, la **Red Municipal de Incubadoras** constituye uno de los principales instrumentos que tiene el Ayuntamiento malagueño para el fomento de la creación y consolidación de empresas, del empleo y del apoyo a los emprendedores, a través de los diversos programas y mecanismos de los que dispone. Algunos datos avalan los resultados de este apoyo, como que la Red Municipal de Incubadoras (RMI) de Promálaga presenta un grado de supervivencia, a un año, del 93%, siendo un 7,4 por ciento superior a la media de las empresas instaladas en Andalucía en el periodo comprendido entre los años 2010 y 2013.

En este apartado, merece una mención destacada la Red Española de Incubadoras de Tecnologías CERN<sup>26</sup>, que ha visto reforzar su presencia en Málaga a través del **primer programa Ineustar-Pioneers/Promálaga** destinado al impulso y promoción de nuevas actividades empresariales y de negocio basadas, especialmente, en innovaciones de carácter tecnológico. Conviene tener presente que, además, Promálaga apoyará a las startups en el proceso de incubación y facilitará la utilización de sus instalaciones para los proyectos que resulten seleccionados.

Asimismo, mencionar otras iniciativas novedosas como el **ESNC (European Satellite Navigation Competition)**, organizado en Andalucía por el Ayuntamiento en Málaga, a través de Promálaga, el Parque Tecnológico de Andalucía y la Universidad de Málaga, que pretende identificar los mejores servicios, productos e innovaciones que utilicen navegación por satélite en la vida cotidiana. El certamen premia a los ganadores regionales con un seguimiento a la formación para emprendedores, incubación de empresas,

<sup>26</sup> La Organización Europea de Investigación Nuclear (CERN) es uno de los centros más grandes y mejor considerados del mundo para la investigación científica. Su objetivo es la física fundamental, la búsqueda del origen y constituyentes últimos de la materia. En el CERN, el mayor acelerador de partículas del mundo, se utilizan los instrumentos científicos más complejos para estudiar los componentes básicos de la materia y las partículas elementales.

consultoría de patentes, acceso a expertos y asesoramiento para la realización de estudios de mercado, comercialización y financiación pública.

Otras iniciativas por parte de otras Administraciones Públicas tienen también cabida en la ciudad, como el **FiWare Zone**, una propuesta conjunta de Telefónica y la Consejería de Empleo, Empresa y Comercio de la Junta de Andalucía para apoyar y fomentar soluciones Smart en distintos sectores como Smart Cities, Smart Ports, Smart Logistics, Industry 4.0, Smart Agrifood y e-Health, utilizando el estándar europeo Fi-Ware<sup>27</sup>, dentro de la estrategia AndalucíaSmart.

Por otra parte, en un apartado diferenciado podrían mencionarse el papel específico de las **aceleradoras**.

El acuerdo del Ayuntamiento de Málaga con la Escuela de Organización Industrial (EOI) ha cristalizado en cuatro proyectos de aceleración de empresas promovidos mediante un sistema de concursos públicos que se financian en su mayor parte con cargo a fondos europeos, en concreto el 80%, correspondiendo el 20% restante a la Administración Local. De este modo, se ha contribuido a generar un "ecosistema de innovación", que ha contado con una dotación de un millón de euros, y que ha lanzado al mercado un total de 150 proyectos de negocio.

Una mención aparte merece el *Programa Andalucía Openfuture-La Farola*, nacido de un convenio de colaboración de la empresa municipal Promálaga, la Junta de Andalucía y Telefónica y cuyo objetivo es convertirse en un centro de conocimiento e innovación participativa y colaborativa donde tenga lugar el desarrollo de proyectos o la maduración de "startups". Varias iniciativas en materia de Big Data e Internet de las Cosas prueban el interés de este programa, que también contempla el desarrollo de proyectos emprendedores desde sus primeras fases en espacios denominados Crowdfunding o áreas de trabajos colaborativos en el que se instalan emprendedores que tienen una idea o proyecto con impacto global y de base innovadora. En la actualidad se ubica en el complejo de Tabacalera y tiene capacidad para 60 crowdworkers.

En estos hubs los emprendedores reciben la formación y el mentoring necesarios para hacer crecer su negocio digital con la ayuda de expertos del ecosistema de Telefónica Open Future, ofreciéndoles conectar con programas de maduración para sus proyectos, financiación exclusiva, la posibilidad de participar en eventos locales e internacionales, formación y compartir experiencias con otros emprendedores aprovechando las ventajas de los entornos colaborativos globales.

Adicionalmente, Promálaga (en colaboración con ESESA y la empresa Keiretsu Fórum<sup>28</sup>) puso en marcha, en 2016, un programa específico de aceleración denominado **Promálaga Smartcamp**, dirigido a 23 proyectos para emprendedores innovadores del ámbito de la salud, el deporte, plataformas digitales, investigación y nuevas tecnologías.

---

<sup>27</sup> FiWare es la plataforma para el desarrollo de aplicaciones de Internet del Futuro que promueve la Unión Europea. En esta plataforma, la ciudad de Málaga es la ciudad española que está aportando más conjuntos de datos (con un total de 719 conjuntos de datos a fecha de 23/05/2017). En esta plataforma las startups, multinacionales, universidades y desarrolladores en general, tienen acceso a herramientas que les permiten desarrollar aplicaciones de una forma rápida y con integración de datos de ciudades.

<sup>28</sup> Se trata de una red internacional de inversores privados. Keiretsu es la mayor red internacional de inversores privados, con 34 sedes en EEUU, Europa y China, y más de 1.400 miembros. En España, desde 2008, han invertido 10,7 millones de euros en 55 empresas innovadoras.

Otro ejemplo de proyecto para la aceleración es el **Programa Go2work, fruto de la colaboración entre** y el Ayuntamiento de Málaga, a través de Promálaga, que cuenta con cofinanciación del Fondo Social Europeo, el Ministerio de Industria, Energía y Turismo y el Ayuntamiento de Málaga.

El programa Go2Work se lanza en abril de 2016 y es un proyecto de aceleración fruto de la colaboración entre EOI y el Ayuntamiento de Málaga, a través de Promálaga, que cuenta con la cofinanciación del Fondo Social Europeo, el Ministerio de Industria, Energía y Turismo y el Ayuntamiento de Málaga. Ubicado en el edificio Promálaga Álamos, en su espacio de Coworking, pretende afianzar la comunidad de la industria digital, así como atraer a profesionales del ámbito del entretenimiento, medios audiovisuales, música y arte. En este sentido, cabe mencionar el **Fun & Serious Game Festival**, en el que Málaga tiene un papel protagonista en España.

En términos similares, el Ayuntamiento de Málaga, a través Promálaga y el IMFE, ha puesto en marcha el proyecto **CrowdEmprende Málaga** para ayudar a los emprendedores en la búsqueda de financiación utilizando el método de finanzas colaborativas denominado crowdfunding. Funciona a través de una serie de talleres impartidos por profesionales en el modelo Canvas de desarrollo de negocio, el diseño de un plan de Marketing digital, el de una campaña de crowdfunding y el lanzamiento de la campaña en la plataforma Microinversores.com. Estos talleres van acompañados de asesoramiento y mentorización por parte de los expertos en las diferentes materias.

Otras actividades como la celebración de encuentros y foros, como el **Foro Ser Emprendedor**, también contribuyen a fortalecer el ecosistema emprendedor, mediante la presentación y puesta en valor de un buen número de proyectos reales (casos de éxito, en la mayoría de los casos) que están en distinta fase de creación y funcionamiento, para posibilitar sinergias y posibilidades de colaboración en cualquier materia, así como mejorar el acceso a la inversión y financiación.

El tercer bloque de actuaciones del Ayuntamiento para favorecer una economía inteligente, a través del apoyo al emprendimiento, junto con las incubadoras y aceleradoras, sería el de ofrecer un espacio de innovación, como el **Promálaga Urbanlab**. Estas instalaciones, situadas en el módulo 5 del complejo Tabacalera, parten de una concepción como **centro demostrador** realizado entre el Ayuntamiento de Málaga y Red.es para impulso de la innovación y las smart cities.

De hecho, el Centro Demostrador “Smart City” nació con el objetivo de facilitar una serie de espacios en los que las empresas TIC interesadas pudieran mostrar a las pymes y emprendedores de forma práctica, productos y servicios tecnológicos dirigidos a mejorar la productividad y competitividad de las mismas. Comenzó a funcionar en 2014.

Un cometido similar tiene el **FabLab Málaga** (acrónimo del inglés Fabrication Laboratory o Fabulous Laboratory<sup>29</sup>), como espacio de producción de objetos físicos a escala personal o local que agrupa máquinas controladas por ordenadores. Su particularidad reside en su tamaño y en su fuerte vinculación con la sociedad, poniéndose al servicio de emprendedores y creadores en general, que quieran desarrollar proyectos de cualquier naturaleza: piezas para producción de objetos, prototipos, maquetas, objetos personalizados, productos de diseño

---

29 Según la definición de la Fab Foundation, un Fab Lab se define de la siguiente manera: “red global de laboratorios locales que favorecen la creatividad proporcionando a los individuos herramientas de fabricación digital”.

industrial, etc. Se ofrece maquinaria 3D, software de modelado, fotos y videos de calidad, entre otros. También cuenta con un equipo creativo compuesto por profesionales de diferentes áreas de trabajo, y workshops o talleres.

### **Polo de Contenidos Digitales**

Probablemente, el proyecto estrella o *culmen* de las iniciativas del Ayuntamiento de Málaga en su vocación de contribuir a un ecosistema emprendedor es el **Polo Digital**, ya que combina las tareas de incubación, aceleración, formación y eventos. En este sentido, dicho Polo Digital persigue crear las condiciones “ambientales” idóneas para generar actividad innovadora. En la primera fase (preincubación) se lleva a cabo una evaluación inicial de ideas con mayor potencial de desarrollo, que reciben asesoramiento para la realización de un plan de negocio o dar de alta su compañía, así como conocimientos sobre capacitación empresarial. Dicha formación se realiza mediante mentores de proyecto, mentores especialistas, coworking, talleres formativos y seminarios y eventos específicos, entre otras acciones.

En la fase siguiente, de incubación de los proyectos elegidos, el Polo ofrece a los emprendedores servicios de asesoramiento jurídico-legal, económico-financiero, tecnológico, comercial y de gestión de equipos. La tercera fase o proceso de aceleración ya se orienta a la creación de las empresas y en él interviene un ecosistema de inversores y corporaciones. Al ser la formación otro de los pilares del Polo, su modelo educativo se basa en la consecución de la excelencia académica y la conexión con la realidad empresarial.

Así, en colaboración con la EOI, se desarrolla un amplio programa de cursos de formación gratuitos para el empleo joven, otros de carácter académico y especializado, y un tercer grupo de corte diferencial y disruptivo. Abarcan materias que van desde la programación y el desarrollo de apps, al diseño y creación de videojuegos, Big Data o transformación digital, entre otras.

Además, en colaboración con la Universidad de Málaga, en el próximo curso lectivo se impartirán en las instalaciones diferentes cátedras universidad-empresa y másteres de creación de videojuegos, ya que el Polo está abierto a toda aquella institución formativa que necesite de sus instalaciones y equipos avanzados. El Polo, asimismo, impulsa y contribuye a la generación de múltiples eventos, tanto propios como de terceros, relacionados con el emprendimiento, la innovación y la industria de los contenidos digitales.

En definitiva, el Polo de Contenidos Digitales de Málaga constituye un proyecto pionero desde el punto de vista de su estructura, ya que completa la ecuación de cualquier ecosistema de emprendimiento e innovación, al concentrar todos los elementos que forman parte de él: la universidad (pública y privada, como generadora de conocimiento e I+D+i); incubadoras, aceleradoras y emprendedores (que aportan el talento); empresas consolidadas en el sector (fomentan el crecimiento de las pymes y generan empleo y crecimiento de la economía digital), y los denominados clusters (observatorios especializados e inversores, que traen experiencia y conocimiento de la industria y el capital).

En la actualidad, ya se encuentran involucradas en el ecosistema del Polo empresas e instituciones formativas como Genera Games, Animum, Ozone/Versus, Medina Media, la Universidad de Málaga y la Escuela de Organización Industrial (EOI), entre otras, así como múltiples emprendedores.

Desde un punto de vista institucional, el Polo Digital es el resultado de la suma de esfuerzos del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, a través de la entidad pública Red.es, y el Ayuntamiento de Málaga, que firmaron un convenio de colaboración con una dotación presupuestada máxima de 6,6 millones de euros para este centro de actividades y equipamiento tecnológico. Este presupuesto, aportado en un 80% por Red.es y en un 20% por el Ayuntamiento de Málaga, está cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), con cargo al Programa Operativo Crecimiento Inteligente (POCInt).

En el marco del citado convenio de colaboración, ya se está ejecutando una primera inversión de 2,5 millones de euros y en el futuro se programarán otras actuaciones para impulsar actividad en el Polo y dotarlo de los medios tecnológicos más avanzados. El Ayuntamiento de Málaga, asimismo, ha realizado una inversión previa de casi tres millones de euros, para la redacción del proyecto de ejecución y las obras de adecuación del edificio. Se estima que, desde su apertura, en enero de 2017, ha generado un impacto económico de 7,5 millones euros, y sus actividades en este periodo han atraído a unas 60.000 personas. Se prevé que el nuevo espacio impulsará una media de 60 proyectos digitales y formará a unas 2.000 personas cada año.

Por otra parte, podrían señalarse **otras iniciativas**, llevadas a cabo por el Ayuntamiento de Málaga, **de Apoyo a la Innovación**. Una de estas actuaciones es la creación de un fondo de inversión para empresas, en 2017, a modo de una nueva línea de apoyo y promoción de startups de la ciudad a través el programa Colvierte Málaga. A través de este Fondo de Coinversión “Coinvierte Málaga”<sup>30</sup> se pretende apoyar entre 10 y 40 proyectos, mediante la concesión de préstamos participativos a todas aquellas startups que tengan un proyecto empresarial viable y escalable. Creado bajo el paraguas de “open innovation” o un modelo colaborativo de innovación, es decir, no se trata únicamente de un programa para inyectar capital, sino que aporta un valor añadido por el “know how” (forma de transferencia tecnológica y experiencia de los inversores potenciales). De este modo, la ciudad contribuye a generar un entorno “entrepreneur-friendly” no sólo para las startups, sino también para inversores y “business angels”.

**Otros eventos y encuentros**, en los que ha participado Promálaga como organizador, socio o colaborador del evento, también favorecen el clima innovador. En este sentido, mencionar iniciativas como el **Málaga Innovation Forum** (MIF), impulsado por Promálaga, que es un punto de encuentro entre los emprendedores y las empresas innovadoras, y las entidades que conforman el entorno de emprendimiento e innovación relacionado con Málaga y su entorno. El Foro viene reuniendo, desde su creación en la primavera de 2014, con una frecuencia bimensual, aunque mensualmente lo hacían los grupos de trabajo, con el objetivo de conformar el modelo y coordinar propuestas de acciones e iniciativas.

El **Foro de Inversores 2015**, celebrado en septiembre de 2015 dentro del Congreso de Contenidos Digitales y Economía Digital, Foro de Inversión, como colofón al Programa de Excelencia promovido y cofinanciado por el Ayuntamiento y la Escuela de Organización Industrial (EOI), dependiente del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, a través de fondos Feder.

---

<sup>30</sup> Se materializará en préstamos participativos, por importe mínimo de 25.000 € y máximo de 100.000 €, con condiciones financieras (intereses) mejores que las ofrecidas en el mercado. Para poder beneficiarse del programa Colvierte Málaga, las startups deben acreditar sus condiciones de viabilidad económica y financiera y garantizar que tienen capacidad para reembolsar el préstamo concedido en las condiciones y plazos que se fijan en la convocatoria. Además, de justificar la viabilidad económica y financiera y presentar, consensuado con el coinversor, un plan de empresa.

Asimismo, Prómálaga como socio de la Asociación de Business Angels Networks de Andalucía, participa en **Málaga Business Angels**, una iniciativa promovida por la empresa pública Turismo y Planificación Costa del Sol, cuyo objetivo es facilitar la financiación de proyectos empresariales en la provincia de Málaga poniendo en contacto a los promotores de los mismos con potenciales inversores. También en otros eventos, como el **Transfiere**, un gran foro profesional y multisectorial de la Innovación Española que cuenta con un Foro Internacional de la Innovación y con un Foro de las Plataformas Tecnológicas; la edición de **2017, del Congreso Anual de EBAN** (en junio de 2017), uno de los eventos empresariales internacionales más grandes e importantes de Europa, que es fuente de nuevas ideas y tendencias, por reunir a los inversores o business angels y líderes de opinión más destacados del mundo y permitiendo la creación de redes y acuerdos con expertos en la materia. Contó con la asistencia de 500 participantes en el primer ciclo de inversión, así como 100 startups de todo el mundo.

Entre otras ferias tecnológicas y encuentros profesionales podrían mencionarse el **Hi!Drone Technology** (encuentro de referencia para profesionales y empresas del sector de los drones en Andalucía) o los **Greencities**, para los agentes involucrados en el desarrollo de las ciudades inteligentes y en la mejora de la calidad de vida del ciudadano profesional. En el Foro TIC & SOSTENIBILIDAD, representantes institucionales y empresas puedan mostrar productos, servicios y experiencias en ámbitos relacionados con las Smarts Cities.

Una mención merece el conocido **"club Málaga Valley"**, fundado en 2006, como una asociación privada, pero organizada por el Ayuntamiento de Málaga. Formada por un destacado grupo de presidentes de relevantes compañías del sector de la sociedad de la información y de algunos de sus líderes más destacados, se reúne dos veces al año en sesiones de discusión abiertas al público y a la prensa. Tiene como fin atraer inversión extranjera, especialmente en el sector tecnológico, ayudar a las empresas locales en su internacionalización y apoyar el desarrollo económico de la ciudad.

Málaga Valley Emprendedores ([www.malagavalleyemprendedores.com](http://www.malagavalleyemprendedores.com)) es la asociación oficial de emprendedores y de empresas tecnológicas que tienen sede u oficina en el ecosistema de innovación en la costa sur de España denominado Málaga Valley. La marca "Málaga Valley" como concepto se utiliza para englobar todas las actividades tecnológicas del Consistorio. Asimismo, el Área de Nuevas Tecnologías es la responsable de su aplicación. Málaga Valley Network Meeting ([www.malagavalleynetworking.com](http://www.malagavalleynetworking.com)) organiza eventos 2 ó 3 veces al año.

## **El futuro Plan de Innovación Tecnológica de Málaga**

En la actualidad se está realizando un Plan de Innovación Tecnológica, por iniciativa del Ayuntamiento de Málaga, que pretende servir de guía para coordinar, integrar y alinear todas aquellas actuaciones iniciadas, en desarrollo o futuras en el ámbito de la innovación tecnológica en la ciudad de Málaga en un período comprendido entre 2017 y 2022. El propósito es impulsar la investigación, el conocimiento y el uso de las nuevas tecnologías para posicionar a Málaga como referente fundamental de modernización y de innovación. De este modo, se pretende propiciar un modelo de ciudad, en el que además del objetivo de inclusión de las TIC se alcance un funcionamiento sostenible técnica y económicamente, que favorezca una gestión eficaz de los recursos municipales.

Con el citado Plan de Innovación Tecnológica se pretende:

- Conocer la situación actual de la ciudad de Málaga y diagnosticar aquellas áreas que tengan responsabilidad en el ámbito de ciudades inteligentes y de innovación.
- Definir líneas estratégicas que sean clave en la consecución de la sostenibilidad ambiental, económica y de mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
- Idear una hoja de ruta con los proyectos y actuaciones que regirán la transformación definitiva de la ciudad de Málaga hacia una ciudad inteligente, permitiendo desarrollar un nuevo modelo de gestión.

Para finalizar con este apartado dedicado a la contribución a hacer de Málaga una Economía Inteligente, podrán mencionarse otras **actuaciones e iniciativas de otras Administraciones Públicas y entidades públicas** (Junta de Andalucía y Gobierno Central). En particular, destacar seis iniciativas concretas de la Junta de Andalucía, dentro **Proyecto Plan Director Innovación Tecnológica, de Andalucía Emprende** (Fundación Pública Andaluza, de la Consejería de Economía y Conocimiento, mediante subvenciones y recursos para distintas iniciativas. A saber:

1. *Fomentar la cultura emprendedora*, a través de subvenciones para mejorar la formación en capacidades emprendedoras, mediante Cursos, jornadas y charlas para aprender y mejorar las habilidades emprendedoras; Programas de prácticas en empresas y Otros medios educativos como manuales, portales de internet o juegos para aprender a crear una empresa.
2. *Convocatoria de Premio Andalucía Emprende*, que reconoce y premia a las empresas más innovadoras y con mayor potencial de crecimiento, en dos categorías: creación y consolidación.
3. *Encuentro "Innovación Abierta"*, encuentro de más de 80 empresas adscritas a Andalucía Emprende, de sectores estratégicos y con una trayectoria profesional exitosa, asistiendo también empresas tractoras y un mentor motivacional, con objeto de difundir y reconocer la actividad de nuestras pymes, propiciar el establecimiento de sinergias, posibles colaboraciones y facilitar las oportunidades de negocio a través de una dinámica de innovación abierta.
4. *Congreso universitario de Emprendimiento*, diseñado para que recién egresados, estudiantes de últimos cursos de grado, docentes, investigadores, empresas derivadas, personal de las oficinas de transferencia de resultados de investigación (OTRI) y técnicos especializado en emprendimiento, cuenten con un espacio para poner en común buenas prácticas en transferencia de conocimiento, conocer casos de éxito surgidos al amparo de la Universidad, despejar inquietudes para emprender y debatir aspectos a través de dinámicas novedosas.
5. *Cátedras Andalucía Emprende*, Programa de incentivos dirigido al fomento de la cultura y la actividad emprendedora en el ámbito universitario y que sufragará acciones dirigidas a la sensibilización, formación, asesoramiento y apoyo a emprendedores así como a la investigación en torno a la cultura empresarial. El programa se estructura en cuatro áreas: Cultura emprendedora, Capacitación emprendedora, Creación y desarrollo empresarial y Actividad investigadora.

6. *Ayudar a los emprendedores a crear su empresa, con el objetivo de proporcionar información y orientación a emprendedores y ciudadanos, ayuda para hacer el Plan de empresa, asistencia para crear la empresa, acompañamiento para el desarrollo de la empresa, apoyo de profesionales de gran experiencia.*

Paralelamente, estas iniciativas conviven con dos iniciativas lideradas por las Cámaras de Comercio, que cuentan con la participación de la **Cámara de Comercio de Málaga**, a través de fondos propios y subvenciones, concretándose en dos programas.

7. Programa INNOCámaras, para potenciar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación, en vigor hasta diciembre de 2018, sus objetivos son el fomento de la inversión empresarial en I+D+i, el desarrollo de vínculos y sinergias entre las empresas, los centros de investigación y desarrollo y el sector de la enseñanza superior.

8. *Programa TIC Cámaras*, para el desarrollo de la economía digital, incluyendo el comercio electrónico, para el crecimiento, la competitividad y la internacionalización de la empresa española.

#### 4.1.2.4 Transformación Digital e Infraestructuras TIC

El Ayuntamiento de Málaga ha tenido un papel decidido en los procesos para la transformación de las estructuras administrativas “tradicionales” al modo digital, es decir, compatible con las TIC, pero ello ha implicado un esfuerzo de adaptación, formación y adopción de nuevos equipos y servicios, que aún está inacabada.

De hecho, cuenta con un Plan Estratégico de Administración Electrónica 2015-2018, cuyos principales avances hasta 2017, se concretan en 172 servicios, que han sido ya publicados en Sede Electrónica, y hay 15.652 usuarios registrados en el servicio de MiCarpeta (a través de la cual se han presentado 19.312 instancias) y 351 usuarios internos de la Plataforma TRAMITA. En materia de formación, 472 empleados municipales se han formado en la plataforma de tramitación electrónica de expediente. Como dato a destacar, todos estos procesos han supuesto un ahorro en papel por importe de más de 3,3 millones de euros.

Los dos principales ejes de actuación de este plan para la transformación digital de la Administración se refieren a:

**a) La Arquitectura de Administración Electrónica**, es decir, el diseño e implementación de los instrumentos que posibilitan la construcción e implantación de Servicios electrónicos al ciudadano: Canales, Servicios Comunes, Sistemas de Información, etc. De este modo, esta estructura arquitectónica implica:

- *Servicios Comunes de Tramitación Electrónica*: La implantación de los Servicios Comunes de Tramitación Electrónica supone una reducción de los costes directos de las cargas administrativas del Ayto. de Málaga ha supuesto un ahorro, estimado –a través de los indicadores del uso de los servicios telemáticos– en casi de 1,5 millones de euros entre 2015 y 2017.
- *Sistemas de Gestión (backoffice)*, se trata de impulsar el desarrollo y mejora de las aplicaciones de gestión que utilizan los empleados públicos para la tramitación de los servicios requeridos por los ciudadanos.

- *Interoperabilidad*, adecuación de los Sistemas de Información empleados por el Ayuntamiento de Málaga para garantizar la interoperabilidad tanto interna como externa. Según el modelo estándar de costes, se estima que el ahorro medio generado al ciudadano por cada transmisión de datos entre administraciones es de 5€.

- *Seguridad*, se pretende implantar los mecanismos, procesos y plataformas de seguridad que se diseñen a partir del nuevo Marco de Seguridad del Ayuntamiento de Málaga teniendo también en cuenta las directrices estatales en la materia.

**b)** El segundo eje se refiere al **Gobierno y gestión de la Administración Electrónica**, es decir, al desarrollo de actuaciones transversales de carácter institucional, organizativo y jurídico que posibilitan un marco de viabilidad y garantía para la implantación del nuevo modelo de Administración Electrónica. Comprende una serie de cometidos o hitos:

- *Organización y métodos para la Implantación del Plan de Administración Electrónica*, es decir, la implantación de las metodologías y estructuras organizativas que faciliten la gestión del nuevo modelo de Administración Electrónica. En este punto, cabe mencionar el **Cuadro de Mando**, un proyecto común definido con Red.es, actualmente en fase de implantación en las distintas áreas municipales, que pretende definir una estrategia homogénea para la toma de decisiones de los altos ejecutivos de la corporación municipal, de forma que permita obtener información fiable y efectiva para la evaluación de la eficacia y eficiencia de estas decisiones.

**CUADRO 4.1. ALGUNOS INDICADORES DE INTERÉS SOBRE LA SITUACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN ELECTRÓNICA EN LA CIUDAD DE MÁLAGA**

	2015	2016	2017*	Total
Número de altas de usuarios en el servicio de Mi Carpeta	4.778	7.659	6.913	19.350
Número de nuevos trámites ofrecidos en el servicio de Mi Carpeta (con certificado electrónico)	22	66	33	121
Número de trámites electrónicos ofrecidos por otros medios (correos, formularios,...)	--	--	--	55
Número de instancias presentadas a través de Mi Carpeta	3.287	10.553	11.870	25.710
Número de empleados municipales formados en la plataforma de tramitación electrónica de expedientes	--	433	233	666
Número total de usuarios en portafirmas (acumulado)	893	1.025	1.218	1.218
Número de documentos firmados en portafirmas	43.634	151.264	71.780	266.678
Número total de usuarios de la plataforma de intermediación (acumulado)	303	425	484	484
Número de peticiones realizadas desde la plataforma de intermediación	77.530	243.101	55.650	376.281

\* Datos a junio de 2017.

Fuente: Centro Municipal de Informática (CEMI).

El diseño conceptual del Cuadro de Mando es compartido con la Red Española de Ciudades Inteligentes (RECI) con objeto de que su metodología pueda servir de referencia a otras ciudades.

- *Gestión del Impacto en la Organización y en el Empleado Público*, tiene el propósito de desarrollar las actuaciones de gestión del cambio y formación para que todos los empleados se adapten al nuevo modelo de Admón. Electrónica.
- *Soporte Jurídico*, para la elaboración de normativa relativa a la Administración Electrónica pendiente de desarrollar.
- **Observatorio de Administración Electrónica**, a fin de evaluar el impacto que tienen las medidas del Modelo de Administración Electrónica sobre la sociedad de la ciudad de Málaga.
- *Facturación electrónica*, que supondrá un ahorro monetario significativo por ahorro de papel.

Centrando la atención en el bloque denominado **“Infraestructuras TIC”** los principales hitos se pueden resumir en dos grandes apartados, uno dedicado a las Infraestructuras de Telecomunicaciones y otro en los servicios que realiza el Centro de Procesamiento de Datos. Dentro del primero dedicado a las Infraestructuras de Telecomunicaciones, subrayar:

- **Red Municipal de Comunicación de Banda Libre**, desde el Ayuntamiento de Málaga se ha decidido desplegar una red de antenas repetidoras en Banda Libre por toda la ciudad en cada sensor integrado, de manera que la información se transmita de sensor a sensor hasta llegar a los receptores, no siendo prácticamente necesario el uso de tarjetas móviles.
- **Red de Fibra Óptica**. Se ha desplegado más de 70 km de fibra óptica municipal que permite la interconexión de sedes municipales bajo un diseño que incorpora múltiples servicios (datos, voz, video) de muy alta velocidad, seguridad y sin coste por uso, constituyendo una auténtica “autopista de la información municipal” (NGN – Next Generation Network).
- **Red Inalámbrica Corporativa**, este proyecto consiste en el despliegue de una red inalámbrica con tecnología de acceso WIMAX y en troncal de Banda Licenciada, con el objetivo de dar servicio a: Emergencias de Policía, Bomberos y Protección Civil; respaldo de nodos de conmutación de fibra, acceso para sedes con coberturas deficientes por cable y red de cámaras turísticas en la Web.
- **Red Wi-Fi Municipal**, diseñada y gestionada por el Centro Municipal de Informática (CEMI), tiene como objetivo ofrecer a los ciudadanos conectividad inalámbrica a Internet en edificios municipales.
- **Red de Telefonía Municipal de VoIP**, se trata de un servicio de telefonía de la red corporativa de transmisión de datos, para obtener ahorros en llamadas, gestión y mantenimiento y, a su vez, mejorar las funcionalidades disponibles, la movilidad del personal y la toma de decisiones estratégicas. El proyecto ha supuesto el despliegue de más de 2.600 terminales telefónicos IP en 70 edificios.

- Asimismo, mencionar la **Unificación Centro de Procesamiento de Datos (CPD)**, que ha supuesto la unificación de los 14 Centros de Control, varios Call Center de los distintos teléfonos de servicios municipales, siendo toda esa información únicamente accesible por el órgano encargado de prestar cada uno de los servicios. Esta infraestructura, que cuenta con la colaboración tecnológica de IBM y Telefónica, permite ser más eficiente y trabajar de forma más coordinada, suponiendo una reducción clara de costes al unificar servicios, por lo que tiene un ahorro de 800.000 euros en mantenimientos, seguridad, servicios técnicos y consumos eléctricos. En la actualidad, ya están integrados en el CPD Municipal los servicios de EMASA, Tráfico y EMT.

#### 4.1.2.5 Servicios al ciudadano: **Gobierno Abierto**

El último bloque para constatar la implicación del Ayuntamiento de Málaga en avanzar hacia una ciudad inteligente tiene que ver con la mejora en la prestación de servicios ciudadanos y en su grado de comunicación con éstos desde la administración local. La mención en el último lugar en este apartado dedicado al papel de la Administración local no significa que tenga un papel menor, por el contrario la ciudadanía ocupa una posición central dentro de los servicios ofrecidos por el esquema de ciudad inteligente concebida por el Ayuntamiento de Málaga.

El nuevo modelo de prestación de servicios al ciudadano está fundamentado en el desarrollo de **servicios electrónicos para la atención a la ciudadanía**, las políticas de capacitación de la Sociedad Malagueña y las campañas proactivas de promoción de los Servicios y de la Participación Pública, a través de canales de atención al ciudadano. Pero, sin duda, el concepto más relevante en este ámbito es el de **“Gobierno Abierto”**.

Se trata de un modelo de participación ciudadana en las decisiones del gobierno municipal, que refuerza la transparencia de la actividad pública del Ayuntamiento de Málaga, actualmente en fase de tramitación. En realidad, “gobierno abierto es un target”, un horizonte de posibilidades hacia el que los gobiernos y las administraciones deben transitar. Dicho horizonte objetivo tiene que ver con dos grandes fines: aumentar la efectividad de la acción de gobierno –medida en términos de valor público– y generar un contexto social más corresponsable, donde la ciudadanía ocupe un lugar más prominente en la concepción y ejecución de las políticas públicas. A medida que se logre avanzar en esa doble dirección (gobernanza mejor y más colaborativa), aumentará también la legitimidad de lo público<sup>31</sup>.

Para ello, las diferentes concepciones de gobierno abierto hacen hincapié en tres aspectos: abrir la administración al escrutinio social, compartir las decisiones e implicar a la sociedad en la producción de lo común. Dicho de otro modo, la idea de gobierno abierto se basa en tres pilares: transparencia, participación ciudadana y colaboración.

Respecto a la **Transparencia**, debe implicar que la ciudadanía se forme un juicio/ opinión a partir de información veraz y completa. Para conseguirlo, no basta sólo con dar acceso a la información y abrir datos, sino que también hay que rendir cuentas de los planes y programas e implicar a la ciudadanía de forma que ejerza una auditoría social.

---

31 Alberto Ortiz de Zarate, consultor y miembro del Club de Innovadores Públicos (junio 2017).

En materia de **Participación**, significa no ser ajeno a la deliberación pública, orientada a un análisis compartido de necesidades y en el codiseño de políticas, proyectos y servicios. Hay que destacar que se puede producir con distintos grados de intensidad, desde una mera consulta de opinión hasta una real delegación de poder. Por su parte, la **Colaboración**, se sitúa en el campo del hacer, de la ejecución. Por lo tanto, se refiere a la incorporación de agentes internos y externos a la producción del bien común. Podemos crear una sociedad más amable, cuidadora y sostenible si activamos la acción de las personas y las organizaciones en ámbitos locales y no tan locales.



Fuente: Presentación de David Bueno Vallejo, Gerente del Centro Municipal de Informática, Ayuntamiento de Málaga.

En el esquema 4.2 se expone el contexto en el que se inserta el proyecto municipal de Málaga en materia de Gobierno Abierto, en tres grandes apartados: Transparencia propiamente dicha (a través de webs con información disponible, adecuación a las leyes de transparencia,...), Datos Abiertos (propuestas de los agentes y formatos) y Participación (portales específicos, propuestas y sugerencias...).

En materia de Transparencia, el objetivo es proporcionar información actualizada a los ciudadanos, para que tengan conocimiento sobre los proyectos en la ciudad, campañas municipales, información corporativa, noticias, etc. En lo que se refiere a la Participación Ciudadana, la ciudad de Málaga dispone de una política de participación ciudadana regulada por el "Reglamento Orgánico de Participación Ciudadana". Se caracteriza por la constitución de Consejos Vecinales; constitución de Consejos Sectoriales; elaboración de Presupuestos Participativos; Oficinas de Información; Derecho explícito de acceso a archivos y registros; y una Previsión para el Fomento e Integración de las TICs.

Por su parte, bajo el concepto de **Datos Abiertos**, se engloba a aquellos que se consideran datos accesibles y reutilizables, sin exigencia de permisos específicos. La filosofía de datos abiertos es una línea de trabajo importante en la ciudad de Málaga, ya que poner a disposición datos municipales o de la ciudad para el desarrollo de aplicaciones web o móviles, lo que permite generar un ecosistema de desarrolladores y de negocio muy importante explotando los datos de la ciudad y haciéndolos comprensibles para el ciudadano.

El Ayuntamiento de Málaga dispone, en la actualidad, de más de 719 conjuntos de datos que no sólo están disponibles en su portal de datos abiertos, sino que también se encuentran accesibles desde el portal nacional

<http://datos.gob.es/>. Para ello, el personal del Centro Municipal de Informática ha diseñado un módulo que ha compartido como software libre y que permite que otras ciudades puedan “federar” sus datos (integrarlos con otros portales web) con el portal del gobierno, o con el portal de Fiware, entre otros.

Por otro lado, el proyecto europeo SMART-FI (en ejecución), en el cual Málaga es ciudad demostradora, se encuentra desarrollando una plataforma que permite al ayuntamiento, a los desarrolladores y a cualquier persona, beneficiarse de los datos abiertos que ofrece la ciudad de Málaga. Esta plataforma ayuda a analizar, desplegar, gestionar e interoperar diferentes servicios en entornos urbanos, explotando y reutilizando datos abiertos de diferentes fuentes, principalmente de las administraciones públicas, pero también de otras entidades.

La gestión **Big Data** de toda esta información y su análisis permiten obtener predicciones e incluso recomendaciones, que pueden ser de gran utilidad para los gestores públicos en la toma de decisiones acerca de servicios municipales. El potencial de estos datos abiertos radica en que son datos que ya han sido usados en la Administración de la ciudad, pero que ahora pueden vivir una segunda vida en manos de diferentes agentes (también de los ciudadanos) que los quieren para investigar, comunicar, crear nuevos servicios, auditar el trabajo público, tomar mejores decisiones, lo que sea. (Por ejemplo, si Google consigue decirnos cómo está el tráfico en cada momento, es porque accede a datos públicos).

De hecho, la utilización de todos estos datos (big data) es la que permite numerosas aplicaciones y prestaciones de servicios municipales, tanto para la gestión administrativa, como otros con una vocación más clara de utilidad ciudadana. A modo de resumen, entre los usos y utilidades de este tratamiento de la información, según los responsables<sup>32</sup> del propio Ayuntamiento cabe mencionar su aplicación a los servicios sociales, al medio ambiente y sostenibilidad, accesibilidad y movilidad, ordenación territorio y vivienda, promoción empresarial y empleo, cultura, turismo, educación y deportes, en muchos casos prestados a través de Apps.

De una forma no exhaustiva, podrían mencionarse los programas de la Red Municipal de Telecentros, el Aula Mentor, el Programa de Formación Online, la Agencia Municipal de Colocación, o el Programa de la Unidad de Empresas. En materia de Turismo Digital, se ofrece una red inalámbrica con tecnología WIMAX, así como información sobre la accesibilidad (para personas de movilidad reducida u otras discapacidades).

En este sentido, cabe recordar que mediante las *Aplicaciones Móviles*, los usuarios pueden obtener información a través de sus dispositivos móviles acerca de los puntos de interés turísticos de la ciudad, las playas, los museos, aparcamientos libres, las paradas de autobús más cercanas, las zonas deportivas al aire libre más cercanas, con información de las diferentes máquinas de ejercicios. También pueden obtener ayuda para desarrollar un plan de empresa, pagar a través de su teléfono móvil su billete del autobús o el parking subterráneo o en superficie, controlar el consumo de agua o consultar las facturas, comunicar las incidencias de la vía pública o consultar el tiempo que tarda en llegar un autobús escaneando un código QR.

Entre las más destacadas, se mencionan “Gestiono mi agua (EMASA)”, el de la EMT, que hace uso de la tecnología NFC (Comunicación por Proximidad), SMASSA, para consultar el nivel de ocupación de los

---

32 David Bueno Vallejo, Gerente del Centro Municipal de Informática, Ayuntamiento de Málaga (2017).

aparcamientos públicos municipales y pagar los estacionamientos. Asimismo, existen otras **apps móviles**, generadas a partir de datos abiertos: Barrios Málaga; Parques Empresariales Málaga (incluye polígonos industriales); “Trazeo: Caminos Escolares”; Zonas Musculación; Málaga Bici (sobre el número de bicicletas disponibles para el préstamo y aparcamientos); CityGO Málaga (aplicación “para moverse más y mejor en transporte público”); Málaga City Sense (dentro del marco del proyecto europeo FiWare); Málaga Cruise Shops (App enfocada al turismo para la geolocalización de comercios, especialmente dirigida a los cruceristas); Momo Pocket (para el pago a través de Smartphones).

También podrían incluirse otras iniciativas privadas, que ofrecen una serie de aplicaciones –que se nutren de datos abiertos–, pero no son locales, sino globales, tales como HERE (sobre cartografías y mapas); Moovit (App que planifica trayectos en transporte público); Seetys Transporte (que proporciona información pública GTFS de diferentes agencias de transporte para varias ciudades), entre otras.

#### **4.1.3 Málaga innovadora 2025**

Un apartado separado merece este proyecto, que es una de las mejores muestras del papel impulsor de las políticas públicas -en este caso del Ayuntamiento- para favorecer la innovación y la creatividad de la sociedad y la economía a través de la cultura. En este sentido, el Ayuntamiento de Málaga comparte la visión de la Comisión Europea<sup>33</sup>, al concebir las industrias culturales y creativas como un sector importante que hay que apoyar y en el que hay que invertir, porque se trata de una industria creciente y resistente de la economía, que genera un número importante de puestos de trabajo y contribuye a la innovación en otros sectores, como el de las TIC. La experiencia indica que la inversión en iniciativas culturales puede aportar resultados excepcionales, sin embargo, el sector cultural adolece de la falta de apoyo estratégico e inversión financiera.

Por este motivo, en los próximos años la ciudad debe apostar por consolidar el sector cultural de la mano de la innovación como un nicho de mercado capaz de generar empleo, de promover riqueza, y de crear un tejido de empresas culturales y creativas que sea viable y sostenible en el tiempo, fomentando y fortaleciendo la contribución del sector cultural a la economía de la ciudad.

El Ayuntamiento de Málaga considera que la política cultural es el ámbito propicio para la colaboración público-privada y, en especial, para la *participación ciudadana*. De este modo, a través del Plan Decenio Málaga Cultura Innovadora<sup>34</sup> se pretende establecer estrategias y políticas culturales compartidas entre la mayoría de los actores urbanos, de manera que se articulen en programas y proyectos -no solo financiados por recursos públicos-, también privados y con la colaboración ciudadana.

Para atraer a los participantes, durante la duración del programa de apoyo de este acontecimiento -que alcanzará desde el 1 de enero de 2016 al 31 de diciembre de 2018- se ofrecen significativas ventajas fiscales,

<sup>33</sup> Las industrias culturales y creativas representan aproximadamente el 3,5% anual del total de productos y servicios de la UE y dan empleo a 6,7 millones de personas, el 3% de la mano de obra europea.

<sup>34</sup> La Disposición Adicional Quincuagésima Segunda de la Ley 48/2015, de 29 de octubre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2016, otorga la consideración de acontecimiento de excepcional interés público a efectos de lo dispuesto en el artículo 27 de la Ley 49/2002, de 23 de diciembre, de régimen fiscal de las entidades sin fines lucrativos y de los incentivos fiscales al mecenazgo, a la celebración del “Plan Decenio Málaga Cultura Innovadora 2025”.

al margen de un buen número de planes y programas de las actividades de apoyo para la celebración de este acontecimiento.

El nombre del Plan responde a que, en el año 2015, se cumplieron diez años desde que el II Plan Estratégico de Málaga definiera como “Proyectos Estrella” el 2º denominado “Ágora Mediterráneo. La ciudad como espacio de cultura”; y el 8º con el nombre “Málaga, capital del turismo cultural urbano”. Por ello, coincidiendo con este aniversario de la apuesta por la cultura como política pública tuvo lugar la inauguración de los dos últimos centros culturales -sumándose al Museo Picasso, el Centro de Arte Contemporáneo y al Museo Carmen Thyssen, entre otros- con vocación de innovación social, el Centro Pompidou Málaga y la Colección del Museo de Arte Ruso de San Petersburgo, que han venido a completar la oferta cultural, traspasando las fronteras de España como parte de su acción exterior en el ámbito cultural.

El objetivo principal del Plan decenio Málaga Cultura Innovadora 2025 es mantener el impulso de la dinamización cultural vivida en la ciudad desde 2005, durante al menos el próximo decenio, para alcanzar la consolidación de los objetivos de la política cultural municipal:

- Málaga como “ciudad educativa” a través de la cultura.
- Málaga como expresión de la nueva gobernanza democrática cultural a través de la colaboración público-privada, apostando también por el micromecenazgo como parte de una política cultural participativa, en la que los creadores asuman un papel protagonista en la misma, de “abajo hacia arriba”.
- Málaga ciudad de turismo cultural como factor dinamizador del empleo y de la integración social.
- Málaga como espacio para la cultura y la innovación digital, en tanto que son aliadas de los procesos creativos del siglo XXI.

El Plan incluye actuaciones en el ámbito cultural, lideradas por el Ayuntamiento de Málaga pero haciendo partícipes al resto de administraciones –Estado, Junta de Andalucía y Diputación Provincial- que también desarrollan actuaciones concretas en materia de política cultural. Asimismo, incluirá otras acciones de investigación, académicas, educativas, de promoción del patrimonio cultural material e inmaterial, cultura gastronómica y otro tipo de actos que tengan lugar con motivo de la preparación y desarrollo del mismo a lo largo de su vigencia prevista, que son tres años (2016 a 2018), pero cuya pervivencia se espera sea a largo plazo.

En especial, el Plan centrará sus actuaciones en los museos y centros culturales de Málaga, en su Festival de Cine Español, en los certámenes anuales ya consolidados de las diversas manifestaciones culturales (teatro, jazz, música, danza), así como en el fomento de la participación ciudadana en los mismos, muy especialmente de los colectivos sociales más vulnerables (mayores, jóvenes, personas en riesgo de exclusión social, discapacitados) y de sus creadores o inspiradores.

Se incluirá la creación, producción y exhibición de exposiciones en cualquiera de los museos y centros culturales de la ciudad de Málaga; espectáculos teatrales, audiovisuales y musicales; producciones cinematográficas y

ediciones de publicaciones gráficas y fonográficas, así como la mejora de las correspondientes infraestructuras culturales, incluida la red de bibliotecas municipales. En particular, se incluirán las inversiones en modernización o nueva construcción de instalaciones culturales, teatros, museos, salas de exposiciones y auditorios en los que los desarrollen las actividades propias del Plan.

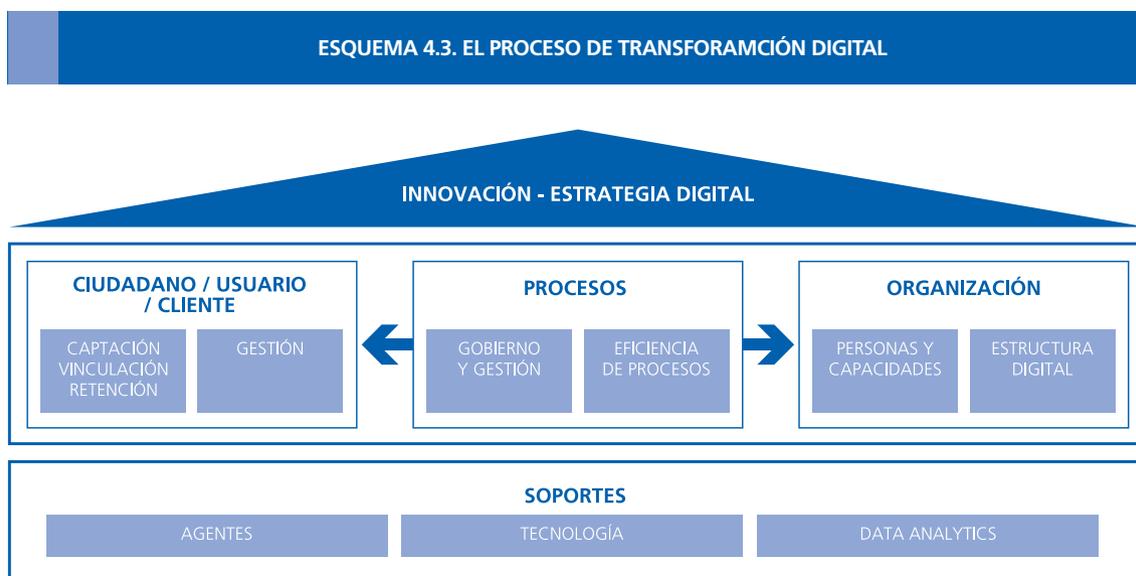
También se fomentará la adquisición o puesta a disposición de obras de arte para centros de arte y colecciones.

De estas acciones se infiere la filosofía que impregna la política cultural para los responsables públicos locales. En este sentido, la idea a la que se aspira es la de una “ciudad educativa” donde los museos, el cine y el teatro, cumplirían una misión a modo de *lecciones* de esta función pedagógica.

## 4.2. LA CIUDADANÍA Y LA SOCIEDAD, PROTAGONISTAS DE LA TRANSFORMACIÓN

### El ciudadano, en primer lugar

Sin duda, una ciudad inteligente no se puede basar únicamente en las capacidades tecnológicas de las empresas o en la visión y ambición de los gestores urbanos, por muy buenas intenciones que conlleven. La ciudad inteligente necesita generar compromiso ciudadano, es decir, forjar una alianza fuerte entre la ciudad y

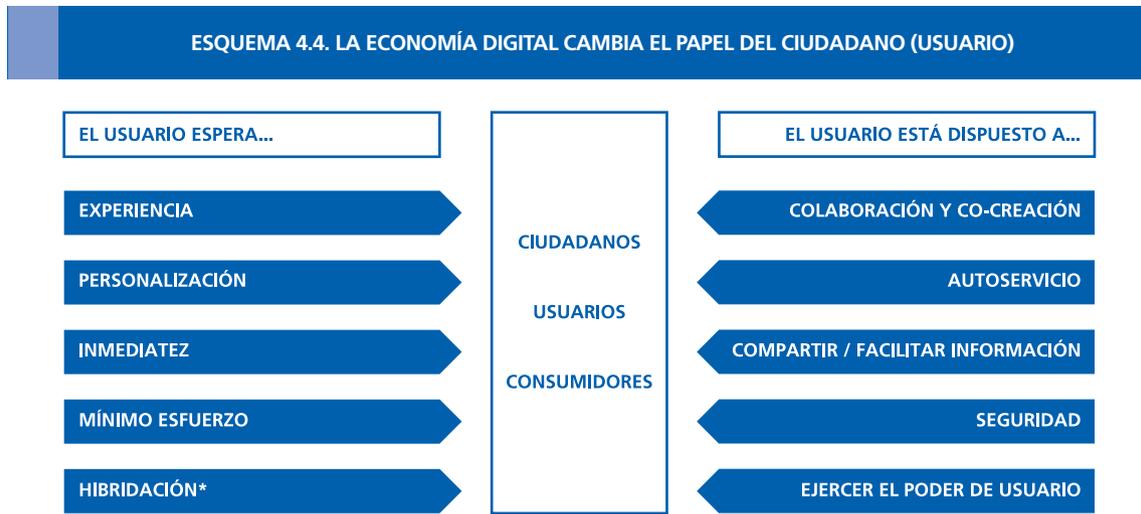


Fuente: Analistas Económicos de Andalucía, adaptando un esquema de KPMG.

sus grupos de interés para conseguir que la ciudadanía se implique, se comprometa y perciba a su ciudad como un proyecto común, ilusionante y propio<sup>35</sup>.

Por otra parte, las redes sociales y el uso que los ciudadanos hacen de sus dispositivos tienen un enorme potencial a la hora de fomentar la innovación en las ciudades<sup>36</sup>. El empleo de los recursos que generan (datos, textos, videos, localización geográfica...) hace posible construir una visión global y sintética de la ciudad. A través de la monitorización de las redes sociales es posible obtener una visión de la ciudad que ayude a que las autoridades locales lleven a cabo una mejor gestión urbana. Utilizando la información que los ciudadanos proporcionan, muchas situaciones críticas pueden ser mapeadas de una manera más ajustada que cuando se usan sensores ad hoc, y pueden llegar a contribuir a un manejo más eficiente del tráfico, los eventos, las incidencias en servicios públicos e incluso desastres naturales y emergencias.

En este sentido la transformación digital de la sociedad –que analizamos en el capítulo segundo de esta monografía– va a requerir a las empresas, las AA.PP., pero también a la ciudadanía, a transformarse internamente y adoptar un cambio cultural, en cierto modo, a “reinventarse”. Al mismo tiempo, el fenómeno conocido como “la democratización de la tecnología” ha situado en una posición fundamental el ciudadano, tanto en su papel



\* Se refiere a servicios disponibles y compatibles en varios tipos de dispositivos (móviles, tablets, PCs, etc.).  
Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

35 La ciudad de Sídney ha sido pionera en emplear el crowdsourcing (proyectos de colaboración abierta) para generar innovación desde la ciudadanía. A través de concursos de ideas y otras iniciativas, comunidades de distinto signo, asociaciones de líderes, think tanks y otros grupos de interés trabajan de manera transversal para la ciudad, apoyados desde el gobierno municipal por un departamento específico dedicado a estrechar lazos entre las comunidades y los sectores productivos locales.

36 Como ejemplo de uso de las redes sociales para identificar y priorizar las preferencias de los ciudadanos, mencionar que la ciudad de Vancouver (Canadá) logró que 35.000 personas participaran a través de talleres y redes sociales en la aportación de ideas para mejorar el transporte público, en el marco de su plan para convertirse en una ciudad verde.

de consumidor y cliente, como en la de ciudadano que interacciona con las AA.PP. y con otras instituciones. Ello se debe a que este nuevo modelo económico implica un cambio radical en el comportamiento del consumidor tradicional, por las necesidades y hábitos de consumo característicos de la era digital, lo que a su vez va a producir un cambio drástico en la oferta de bienes y servicios (públicos y privados).

De este modo, se redefine el comportamiento del ciudadano –como usuario o cliente de plataformas de servicios públicos y privados–, en función de sus expectativas (lo que se espera obtener), ligadas a la inmediatez, bajo esfuerzo, acceso y compatibilidad desde cualquier plataforma (hidridación), si bien está dispuesto a ceder en algunos aspectos: compartir o facilitar información y colaborar con la propia empresa o institución en distintos aspectos. (Ver esquema adjunto).

En definitiva, el ciudadano es uno de los actores fundamentales del desarrollo inteligente de las ciudades, probablemente el más importante. Su papel como principal usuario y demandante de los servicios urbanos, junto a su creciente implicación e interés por los asuntos de la gestión local, le otorgan un papel de protagonista en el paradigma Smart.

No obstante, esta visión incontestable, sobre la que parece haber un consenso muy amplio entre los expertos, no se ve respaldada por la realidad. No parece tan evidente que el ciudadano ocupe un lugar destacado en el diseño de las ciudades inteligentes, ya que normalmente las decisiones las toman los políticos, técnicos municipales y directivos de empresas proveedoras de servicios urbanos<sup>37</sup>. Para conocer algo mejor lo que quieren los ciudadanos y lo que saben sobre las Smart City, el Centro de Innovación del Sector Público de PwC e IE Business School, llevaron a cabo un sondeo en 2015. El estudio analiza lo que significa y supone para los ciudadanos el desarrollo inteligente de las ciudades. Los resultados recogidos de las más de 1.200 encuestas realizadas ofrecen una perspectiva ciudadana del concepto Smart y de sus principales ámbitos de actuación.

Atendiendo a la explotación de dicha encuesta, los ciudadanos confían en que la “Smart City” mejore la calidad de los servicios públicos en áreas como la sanidad y salud o el medio ambiente, que consideran de gran importancia, e incluso en otras como el gobierno (atención y comunicación con el ciudadano) o la educación, respecto a las que manifiestan una mayor insatisfacción. Resulta interesante destacar que la ciudadanía mostró incluso disposición a pagar por determinados servicios, especialmente en el ámbito de la sanidad y salud. Esta información puede ser muy relevante a la hora de enfocar las actuaciones de las Administraciones públicas.

Asimismo, se cuestionó a los ciudadanos sobre qué áreas de la ciudad inteligente les interesan más de los ámbitos definidos, en una escala de 1 a 5 (siendo 1 “lo menos importante” y 5 “lo más importante”) y el resultado es claro: su principal prioridad es sanidad y salud. Medio ambiente ocupa también un puesto sobresaliente y cierra el podio la educación local en lo que a atribución de importancia se refiere. En el extremo opuesto, en cuanto a los temas a los que menos importancia otorgan los ciudadanos, de menor a mayor estarían el gobierno municipal, seguido por movilidad y tráfico y economía.

---

37 “Smart Cities La transformación digital de las ciudades”, de 2015, realizado por el Centro de Innovación del Sector Público de PwC e IE Business School, con la colaboración de Telefónica.

Los resultados del proceso de encuestación corroboran la percepción de que no existe una estrategia única de ciudad, pero hay un elemento común en todas, la necesidad de entender que el ciudadano debe estar en el centro. El grado de conocimiento sobre el concepto de Smart City revela –tal y como también apuntan los expertos– es bastante bajo, lo que denota una escasa labor de comunicación al ciudadano de lo que en los ámbitos de la “Smart” se hace, para qué se hace y por qué se hace.

El ciudadano ha sido, hasta la fecha, mayoritariamente ajeno a lo decidido en la ciudad, bien porque directamente no se le ha dejado participar, bien porque los canales previstos para ello están fuera de su realidad. No es de extrañar, por tanto, que sólo el 21% de la población entrevistada considere a su ciudad<sup>38</sup> como bastante o muy Smart.

Hoy en día, en el mundo de la empresa, hay una coincidencia absoluta en asumir que estamos en una era dominada por el cliente, que es realmente la pieza central del sistema. El concepto Smart City debe incorporar también esa idea para poder generar ciudades más útiles y más habitables. En opinión de los investigadores del IE Business School, *el ciudadano está más informado, espera más, confía en la gente que tiene alrededor, dispone de más opciones y, por encima de todo, tiene voz. En consecuencia, la ciudad no puede vivir de espaldas a las demandas y necesidades del ciudadano sino que debe –ya que puede– establecer los mecanismos para que sean canalizadas y compartidas, de modo que determinen el diseño de la visión de cada Smart City. El ciudadano tiene que ser el eje principal en torno al cual se construya la ciudad inteligente del siglo XXI.*

## **La innovación social**

El mayor grado de participación ciudadana en un entorno de innovación explica el creciente interés por la innovación social. El éxito de proyectos de innovación social interesan a un gran y diverso número de actores: desde inversores que buscan proyectos que generen un retorno social, pasando por organizaciones de la sociedad civil que apuestan por ofrecer soluciones innovadoras ante nuevas necesidades, hasta gobiernos que buscan mecanismos más eficientes de gestión de los fondos públicos. La existencia de múltiples emprendedores, organizaciones, centros académicos y movimientos sociales involucrados en actividades de innovación social, ha convertido el término “en tendencia” en muchos países.

Sin duda, al unir dos conceptos tan universales como innovación y social, no sorprende que las definiciones hayan tomado matices muy diferentes. Existe un consenso general en cuanto al uso del término para describir un proyecto novedoso que tiene un fin social, aunque su enfoque, escala y orientación pueden variar considerablemente, según el contexto en el que se desarrolle. En este contexto, la definición que la Universidad de Stanford hace de innovación social parece suficientemente sintética y representativa: “una nueva solución a un problema social que es más efectiva, eficiente, sostenible o justa que las actuales soluciones y que genera valor para toda la sociedad, más que únicamente para individuos concretos”.

Entre todos los agentes que pueden participar y participan en la búsqueda de soluciones a los crecientes retos sociales, los emprendedores sociales forman uno de los colectivos que, de manera más activa, están

---

<sup>38</sup> Se refiere a ciudades con proyectos Smart, como Barcelona, Valencia, Logroño, Guadalajara, Málaga, Santander y A Coruña, cuyos ciudadanos fueron encuestados para el estudio realizado por el Centro de Innovación del Sector Público de PwC e IE Business School, en 2015.

proponiendo y poniendo en marcha innovaciones disruptivas, capaces de romper las inercias que hacen crónicos los problemas. Algunos de los retos sociales que requieren soluciones radicales son la transformación del mercado laboral, el cambio climático, las crisis humanitarias o la desigualdad social.

La relevancia de la innovación social explica que Cotec haya incluido un capítulo dedicada a ella en sus dos últimos informes anuales, los correspondientes a 2016 y 2017, tratando de aproximar el impacto de la innovación social. También, con la intención de medir y evaluar estos efectos de la innovación, el Instituto de Innovación Social de ESADE ha desarrollado un marco teórico para entender las diferentes variables que pueden influir en el nivel de impacto y el grado de viabilidad a largo plazo de una innovación social.

El análisis que incorpora el informe de 2017 de Cotec se inspira en el Índice de Innovación Social del “The Economist Intelligence Unit” para analizar hasta qué punto existe en España un ecosistema que permita a la innovación social florecer en todos los ámbitos sociales, desde la salud y la educación hasta el empleo, el medio ambiente o la cohesión social. Dicho Índice de Innovación Social propone medir la capacidad de un país de crear un entorno conductivo y estimulante para la innovación social en base a cuatro pilares: el primero y más importante es el marco político e institucional; el segundo es la financiación disponible para estimular y apoyar la experimentación y el desarrollo de innovaciones sociales; el tercero es el nivel de emprendimiento y, especialmente, la predisposición a asumir riesgos; y el cuarto analiza la robustez y profundidad de la sociedad civil.

De forma resumida, el esquema utilizado por The Economist Intelligence Unit (EIU) para desarrollar el Índice se basa en cuatro pilares y en una serie de indicadores. A saber:

#### **Política y marco institucional (44,44 % del peso del índice)**

- Existencia de una política de innovación social en los diferentes niveles de las administraciones públicas.
- Investigación y evaluación de impacto de la innovación.
- Marco jurídico para las empresas sociales.
- Efectividad de la implementación de la política.
- Imperio de la ley.

#### **Financiación (22,22 %)**

- Disponibilidad de financiación pública para la innovación social.
- Facilidad de acceso a crédito.
- Inversión y gasto social públicos.

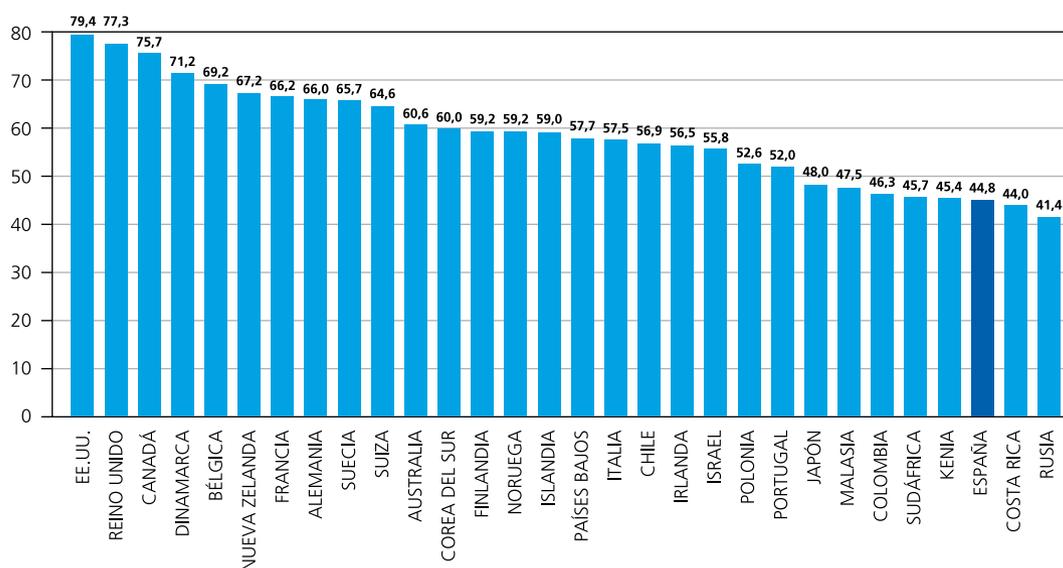
#### **Emprendimiento (15 %)**

- Aversión al riesgo.
- La actitud del ciudadano ante el emprendimiento.
- La facilidad de crear una empresa.
- El desarrollo de clústeres.

## Sociedad (18,33 %)

- Cultura del voluntariado.
- Participación política.
- Participación de la sociedad civil.
- Nivel de confianza social.
- Libertad de prensa.

GRÁFICO 4.1. RANKING POR PAÍSES. ÍNDICE DE INNOVACIÓN SOCIAL 2016

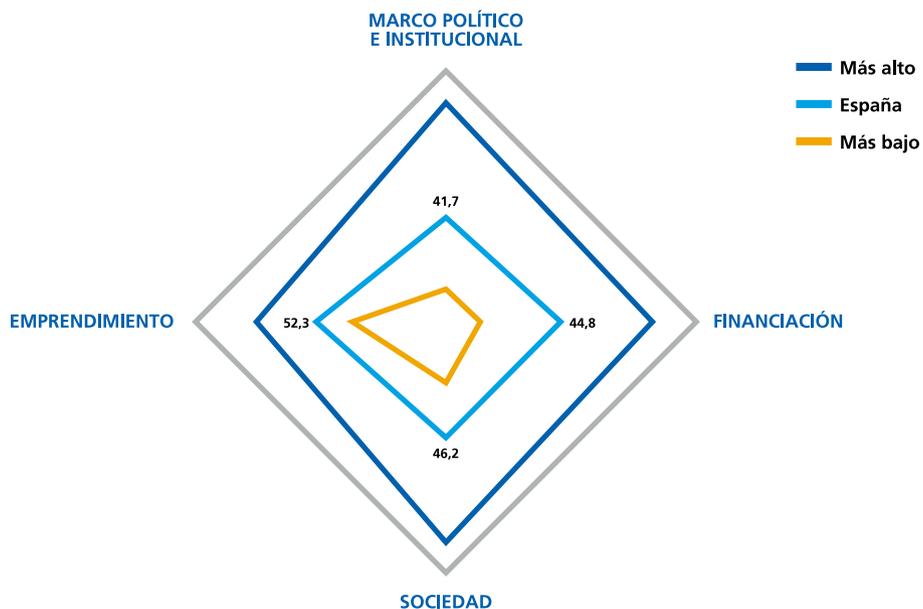


Fuente: "The Economist Intelligence Unit".

Los resultados de este indicador muestran claramente una posición rezagada de España. Cotec destaca que sus resultados son bastante coincidentes con los del EIU para España, situando a nuestro país muy por debajo de la media en las cuatro dimensiones analizadas. Las explicaciones que ofrece Cotec a estos bajos resultados tienen que ver con la ausencia de un marco político e institucional conductivo a la innovación social a pesar de que, como consecuencia de la crisis económica reciente, es más necesario que nunca.

En este sentido, se recuerda que un país tiene una mayor capacidad de innovar si su ecosistema es capaz de impulsar y facilitar el trabajo de emprendedores sociales. En esta misma línea se pronuncia el EIU, cuyo tercer pilar del Índice se compone de una variedad de indicadores que analiza las capacidades de los países

GRÁFICO 4.2. SITUACIÓN DEL ECOSISTEMA INNOVADOR EN ESPAÑA EN EL MARCO INTERNACIONAL



Fuente: "The Economist Intelligence Unit".

para fomentar el emprendimiento y la asunción de riesgos, así como las medidas para facilitar la creación de empresas. Para ello, utiliza el Global Entrepreneurship Monitor, utilizado por la ONU y la OCDE para analizar la capacidad emprendedora de los países.

En términos similares, la Comisión Europea destaca en su Guía para la Innovación Social que promover la innovación social implica:

- La adopción de una visión prospectiva de las necesidades, expectativas y posibilidades, en lugar de ceñirse a lo que es obvio y consensual, en consonancia con una lógica de inversión.
- La movilización de una amplia gama de actores, cuya acción tiene un impacto en la protección, inclusión, cohesión y bienestar.
- La combinación de habilidades y procedencias, culturas y negocio, y los servicios públicos para ofrecer respuestas innovadoras a través de modelos híbridos.

De este modo, las Administraciones Públicas no solo pueden ser pioneras a la hora de impulsar innovación social, sino que además son esenciales para llevar a escala experimentos exitosos de cambio social. El desarrollo de políticas y programas públicos basados en innovaciones sociales probadas con éxito es, a menudo, la manera más eficaz y eficiente de solucionar un reto social en toda su dimensión.

Cabe mencionar que los expertos que participan en el informe de Cotec sugieren la necesidad de mejorar el marco institucional y político de apoyo a la innovación a través de medidas fiscales, legales y de contratación pública. En España la Ley 5/2011, de 29 de marzo, de Economía Social y el desarrollo de cláusulas sociales en la contratación pública en muchas administraciones ha dado pasos importantes en esta dirección. Sin embargo, estas figuras legales y la Ley de la Economía Social no están especialmente bien orientadas a promover la innovación social.

Por último, deben señalarse que existen otras propuestas para medir la robustez y el dinamismo de la sociedad civil de cada país, tales como el número de personas que dona dinero, tiempo voluntario o ayuda a desconocidos; indicadores relaciones con la Encuesta Mundial de Valores y fuentes similares que miden la proporción de ciudadanos que forman parte de organizaciones no gubernamentales y el nivel de confianza en la sociedad. En España, en general, los expertos consultados por Cotec consideran que el nivel de voluntario es bastante alto, pero creen que las instituciones deberían ser más ambiciosas en la creación de un entorno positivo que aliente el voluntariado y el mecenazgo.

Las ideas presentadas por consultores y expertos aportan argumentos para apoyar iniciativas en este campo. A modo de ejemplo, podríamos incluir algunas referencias concretas y ejemplos de innovación social en el caso de la ciudad de Málaga, como las propuestas por los servicios sociales del Ayuntamiento de Málaga. En concreto, podrían mencionarse los **“Puntos de información electrónica en centros sociales”**, situados en locales municipales que permite al ciudadano conocer los recursos disponibles en materia social.

También, la **“Atención a las Mujeres Víctimas Violencia de Género”**, a través del servicio de Teleasistencia Móvil, para las mujeres víctimas de violencia de Género y del Servicio Urgente de Atención a Mujeres Maltratadas (SUAMM), que presta servicio de carácter presencial las 24 horas del día, todos los días del año y a él se accede a través del número de teléfono 010.

Otras iniciativas sociales con interés educativo es la denominada **“Málaga Byte”**, en virtud de un acuerdo del Ayuntamiento de Málaga y la Asociación Andaluza de Graduados e Ingenieros Técnicos de Telecomunicación (AAGIT) para fomentar en la comunidad educativa el aprendizaje y el uso de nuevas tecnologías, especialmente la iniciación en el pensamiento computacional, la programación y la robótica.

Así como la iniciativa **“Paseando al Cole”**, para la educación y sensibilización ambiental sobre movilidad sostenible dirigido a Centros Educativos de Primaria de la ciudad de Málaga que promueve el Ayuntamiento de Málaga y que se financia con fondos europeos derivados de la convocatoria CIVITAS. Actualmente son 10 centros en la ciudad de Málaga donde se desarrollan estos caminos escolares en alguna de sus modalidades: Pedibús, donde el alumnado se desplaza hasta su centro escolar andando y Bicibús/Bicitren, el alumnado se desplaza en bicicleta.

Sin duda, este proyecto favorece las relaciones sociales en la comunidad educativa ya que se logran retos de autonomía gracias al trabajo en grupo con participación de manera horizontal de alumnado de distintos niveles, padres, profesorado y personal no docente que se implica en facilitar que estos caminos sean una realidad. También fomenta la igualdad, la inclusión social y la vida sana.

### **4.3 EL SECTOR EMPRESARIAL: CARACTERIZACIÓN DE LOS SECTORES INTELIGENTES EN LA CIUDAD**

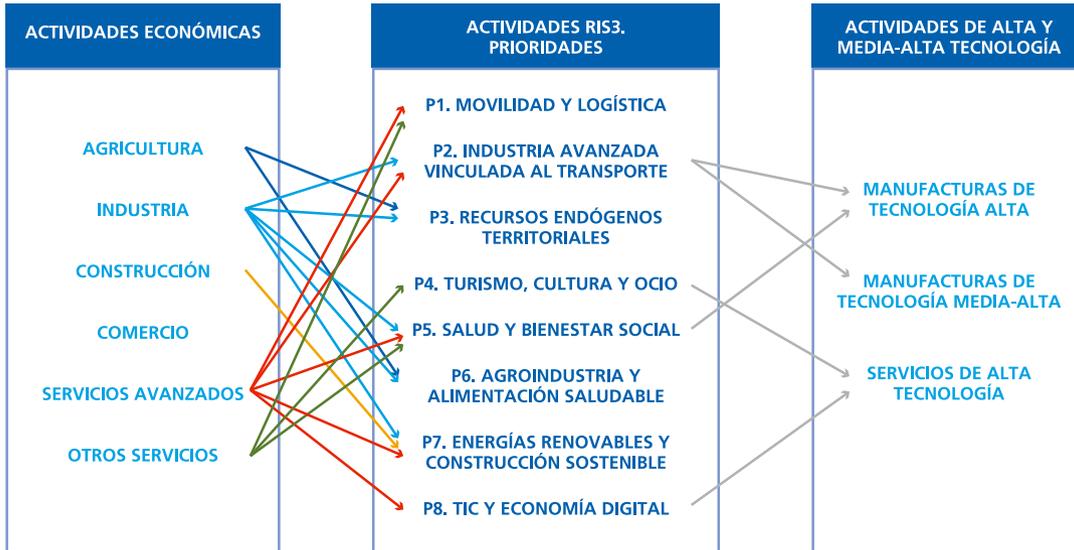
Desde la perspectiva del sector privado de la economía, como ámbito fundamental de las Ciudades Inteligentes –siguiendo el esquema de la cuádruple hélice, junto con el sector público local, la ciudadanía o sociedad civil y el sector académico e investigador–, el principal marco de referencia sobre las características que debe presentar el tejido empresarial de una Ciudad Innovadora e Inteligente es el propiciado por los criterios que subyacen en la Estrategia de Innovación para una Especialización Inteligente. De este modo, basándonos al esquema de trabajo abordado en el Monográfico, nº 16 de CIEDES “Clústeres Productivos en Málaga. Hacia una especialización inteligente” en el presente apartado se hace un análisis para aproximar la significación de las actividades RIS3, -dentro del tejido productivo de Málaga-, así como de las actividades en Alta y Media-alta tecnología, atendiendo a las cifras de empleo y establecimientos.

#### **4.3.1 La especialización inteligente del tejido empresarial de Málaga**

Como es sabido, el tejido productivo de un territorio está configurado por el conjunto de empresas y/o establecimientos y del empleo de todas las actividades productivas que se llevan a cabo en el mismo. De estas actividades un subconjunto relevante lo forman aquellas que la Junta de Andalucía, siguiendo los criterios del RIS3, ha considerado que son prioritarias para la economía regional y que forman parte del objetivo de especialización inteligente al que debe dirigirse la economía de Andalucía y, asimismo, la ciudad de Málaga.

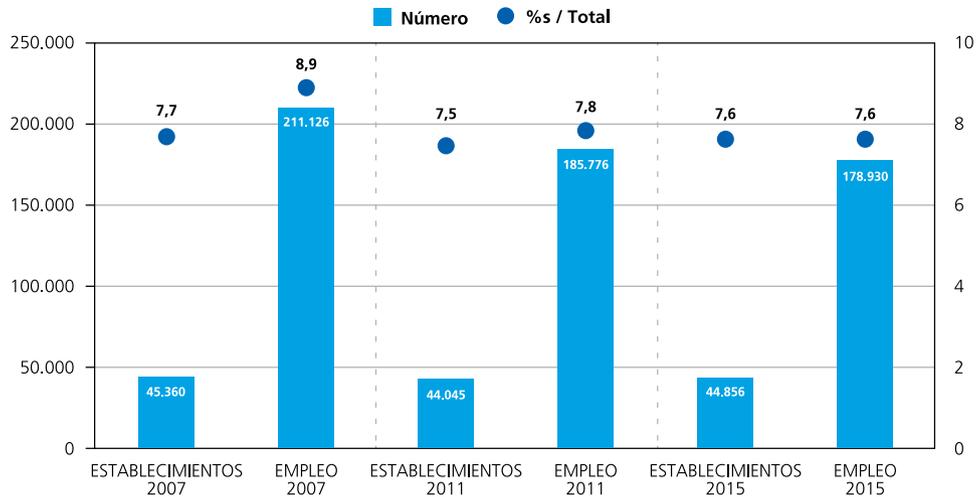
Pero no todas las ramas productivas comprendidas en la estrategia tienen la misma vocación innovadora e investigadora, es decir, presentan una propensión homogénea hacia la inversión en activos intangibles o ligados al conocimiento. Así, algunas actividades tienen un componente de I+D+i muy acentuado dada su relación con lo que se considera alta o media-alta tecnología, y son especialmente significativas porque requieren un entorno económico, empresarial e institucional claramente enfocado a la investigación y a la innovación. En el esquema adjunto se muestran los vínculos existentes entre los sectores económicos, las actividades preferentes o prioritarias en nuestra economía, y las actividades con un componente tecnológico e innovador más destacado.

## ESQUEMA 4.5. TEJIDO PRODUCTIVO, ESPECIALIZACIÓN INTELIGENTE Y SECTORES DE ALTA TECNOLOGÍA



Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

## GRÁFICO 4.3. ESTABLECIMIENTOS Y EMPLEO EN MÁLAGA, 2017-2015 Número y % sobre el total de Andalucía



Fuente: Analistas Económicos de Andalucía e IECA.

Así, el tejido productivo de la ciudad de Málaga en 2015, según la información que proporciona el IECA, está compuesto por 44.856 establecimientos que dan empleo a 178.930 personas, lo que supone en torno al 35,4% y al 45,1% de los establecimientos y del empleo de la provincia, y el 8,0% y el 9,5% de los mismos en Andalucía. En relación con 2007, la trayectoria de la economía malagueña ha devenido en una reducción moderada del número de establecimientos (-1,1%) y de cierta intensidad en los empleos (-15,2%), si bien, la caída observada en la provincia (-1,7% y -19,6%) y Andalucía (-4,8% y -20,8%) habría sido más significativa.

Sin duda, el papel relevante que el tejido productivo malagueño tiene en el contexto regional debe ser matizado respecto de aquellas actividades susceptibles de contribuir a un crecimiento inteligente, sobre la base de la estrategia Europa 2020. En este sentido, la definición que Andalucía ha realizado de su estrategia de

**CUADRO 4.2 ESTRUCTURA PRODUCTIVA DE MÁLAGA SEGÚN LA ESTRATEGIA DE ESPECIALIZACIÓN INTELIGENTE RIS3**

Prioridades	2007		2011		2015	
	Establecimientos	Empleos	Establecimientos	Empleos	Establecimientos	Empleos
P1. Movilidad y logística	3.082	14.042	2.790	12.303	2.307	9.727
P2. Industria avanzada vinculada al transporte	27	234	37	269	35	266
P3. Recursos endógenos de base territorial	89	986	107	3.282	88	2.780
P4. Turismo, cultura y ocio	4.684	19.222	4.643	16.587	4.891	18.173
P5. Salud y bienestar social	3.649	19.498	3.894	23.767	4.311	24.736
P6. Agroindustria y alimentación saludable	378	3.173	435	3.064	400	2.678
P7. Energías renovables, eficiencia energética y construcción sostenible	4.792	32.624	3.654	12.451	3.172	8.417
P8. TICs y economía digital	476	3.926	608	4.851	696	4.926
Conjuntamente P2 y P7	25	120	35	238	39	345
Conjuntamente P2, P3 y P7	2.122	6.082	2.101	5.029	1.975	4.097
Conjuntamente P3 y P6	2	7	4	9	3	6
Conjuntamente P4 P8	32	99	35	84	41	62
<b>Total prioridades Ciudad de Málaga</b>	<b>19.358</b>	<b>100.013</b>	<b>18.343</b>	<b>81.934</b>	<b>17.958</b>	<b>76.213</b>
<b>Total Ciudad de Málaga</b>	<b>45.360</b>	<b>211.126</b>	<b>44.045</b>	<b>185.776</b>	<b>44.856</b>	<b>178.930</b>

Nota: Algunas actividades pueden ser incluidas indistintamente en más de una prioridad, por lo que se ha procedido a considerarlas de manera agregada.

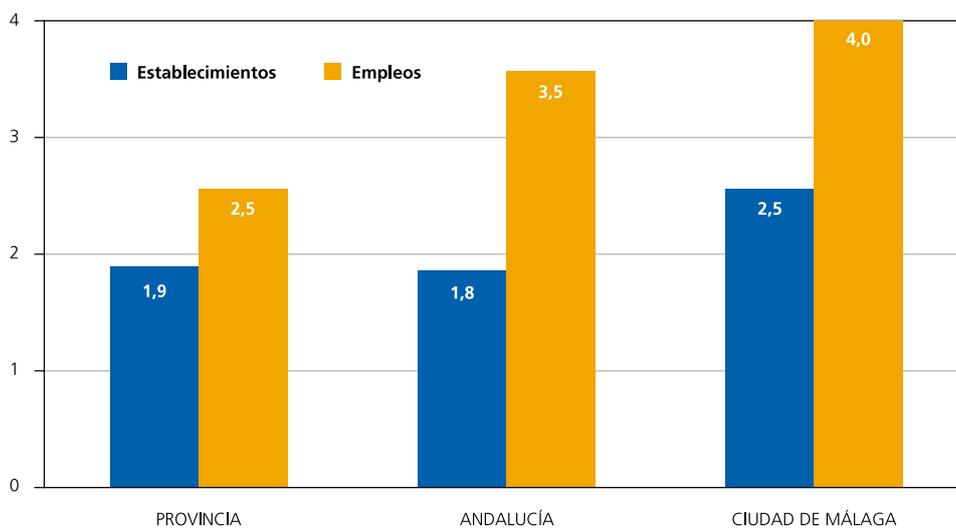
Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

especialización inteligente, basado en la investigación y la innovación, ofrece un marco más restringido de la economía de la ciudad.

En concreto, con un criterio de selección no tan estricto de la estrategia RIS3, se pueden identificar 17.958 establecimientos que dan empleo a 76.213 personas en la capital en 2015, lo que representa en torno al 40,0% de los establecimientos y al 42,2% del empleo de la ciudad. Este peso de la probable especialización inteligente e innovadora es una estimación “de máximos”, ya que, en algunas de las actividades incluidas la proporción de las que –de una forma efectiva –podrían sumarse a la estrategia en el horizonte 2020 puede ser bastante más reducida. (A modo de ejemplo, pensemos en las ramas turísticas-comerciales, que están incluidas en la estrategia RIS3, estarán englobando tanto a establecimientos con servicios avanzados, innovadores que utilicen TIC, comercio electrónico, etc. y también a otros más convencionales).

Por otro lado, la OCDE define con precisión las actividades consideradas de alta tecnología y que tienen una capacidad de arrastre sobre la I+D+i agregada de una economía. Este subconjunto de actividades especialmente innovadoras, en la ciudad de Málaga, lo integran 1.139 establecimientos que dan empleo a 7.120 personas, lo que representa en torno al 2,5% y el 4,0% de los establecimientos y el empleo del total de las actividades de la ciudad de Málaga. En el caso de la provincia, las actividades de alta y media-alta tecnología representan el 1,9% de los establecimientos y el 2,5% del empleo, y en Andalucía el 1,8% y el 3,5% de los establecimientos y empleos, respectivamente.

**GRÁFICO 4.4. SIGNIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE ALTA Y MEDIA-ALTA TECNOLOGÍA**  
Contribución sobre la economía de cada territorio en %



Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

CUADRO 4.3 SECTORES DE ALTA Y MEDIA TECNOLOGÍA EN MÁLAGA

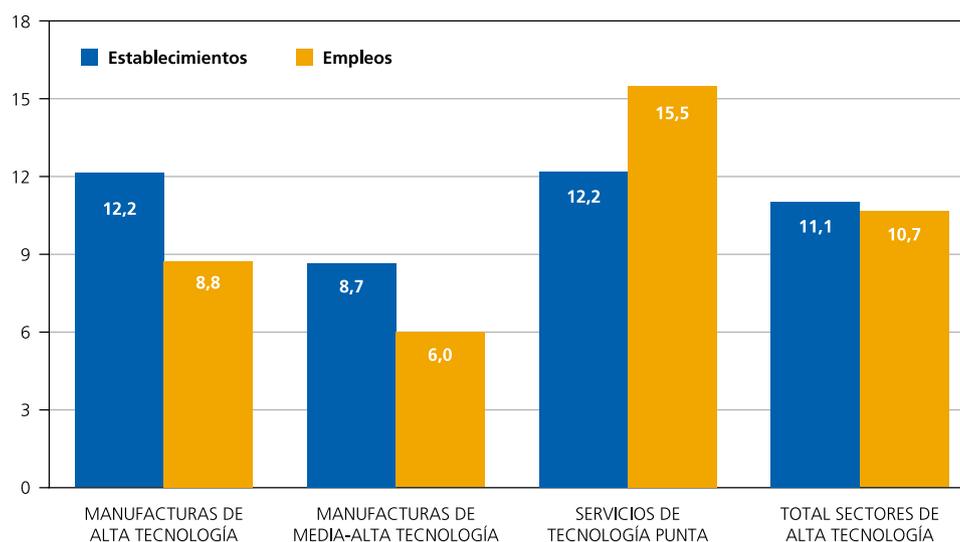
	2007		2011		2015	
	Establecimientos	Empleos	Establecimientos	Empleos	Establecimientos	Empleos
21 Fab. Productos farmacéuticos	54	188	49	224	32	129
26 Fab. Productos informáticos, electrónicos y ópticos	81	1.858	80	1.670	52	816
303 Construcción aeronáutica y espacial			5	12	3	18
<b>Manufacturas de tecnología alta</b>	<b>135</b>	<b>2.046</b>	<b>134</b>	<b>1.906</b>	<b>87</b>	<b>963</b>
20 Industria química	68	581	69	579	62	362
254 Fab. Armas y municiones					1	-
27 Fab. Material y equipo eléctrico	33	192	44	374	46	428
28 Fab. Maquinaria y equipo	38	689	59	586	50	419
29 Fab. Vehículos de motor	26	234	19	119	22	80
30 Otro material transporte (excepto naval y aeronáutico)	1	s.e.	18	48	7	54
325 Fab. Instrumentos médicos y odontológicos	107	305	97	237	85	215
<b>Manufacturas de tecnología media-alta</b>	<b>273</b>	<b>2.001</b>	<b>306</b>	<b>1.943</b>	<b>273</b>	<b>1.558</b>
59 Actividades cinematográficas, video, sonido	113	558	96	409	96	257
60 Act. Programación y emisión radio y televisión	43	1.206	23	368	22	260
61 Telecomunicaciones	49	274	98	758	97	649
62 Programación, consultoría informática	191	1.471	305	1867	446	2.982
63 Servicios de información	157	364	135	480	121	451
<b>Servicios de alta tecnología punta</b>	<b>553</b>	<b>3.873</b>	<b>657</b>	<b>3.882</b>	<b>782</b>	<b>4.599</b>
<b>Total sectores alta y media-alta tecnología</b>	<b>961</b>	<b>7.920</b>	<b>1.092</b>	<b>7.731</b>	<b>1.139</b>	<b>7.120</b>

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

Las actividades de alta y media tecnología, representan en torno al 6,3% y al 9,3% de los establecimientos y los empleos, respectivamente, considerados en la especialización inteligente de la ciudad de Málaga, y se clasifican en tres subgrupos. En el primero, manufacturas de tecnología alta, se identifican 87 establecimientos y 963 empleos en la ciudad, que representan en torno al 70,7% de los establecimientos y el 95,1% del empleo de la provincia en estas actividades. En relación con Andalucía, el peso de la capital se estima en el 12,2% y en el 8,8% de los establecimientos y el empleo, respectivamente, lo que refleja un mayor peso de estas actividades en el número de establecimientos del que le corresponde a la ciudad para el conjunto de la actividad productiva y una menor aportación en empleo. Por otro lado, en relación con 2007 se ha constatado una reducción del número de establecimientos (-35,6%) y del empleo (-52,9%), trayectoria que contrasta con la registrada en Andalucía en la que se aprecia un aumento del empleo del 7,9%.

El segundo grupo, manufacturas de tecnología media-alta, consta de 273 establecimientos y 1.558 empleos en la ciudad, concentrando en relación con la provincia en torno al 56,1% de los establecimientos y el 69,7% del empleo, y en relación con Andalucía, el 8,7% de los establecimientos y el 6,0% de los empleos, observándose de nuevo una contribución de las mismas características que las señaladas anteriormente, superior en establecimientos e inferior en empleo. La evolución de este subgrupo de actividades en la ciudad entre 2007 y 2015 revela el descenso sufrido por el empleo (-22,1%) aunque los establecimientos se mantienen sin cambios, siendo similar la trayectoria del empleo en la provincia y Andalucía, y algo más intensa la reducción de establecimientos en la Comunidad (-4,8%).

**GRÁFICO 4.5. PESO DE LA ALTA Y MEDIA-ALTA TECNOLOGÍA DE MÁLAGA SOBRE ANDALUCÍA**  
Contribución sobre Andalucía en %



Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

**CUADRO 4.4 SECTORES DE ALTA Y MEDIA TECNOLOGÍA EN MÁLAGA, PROVINCIA Y ANDALUCÍA**  
(Tasa de variación 2007-2015 en %)

	Málaga		Provincia		Andalucía	
	Establecimientos	Empleos	Establecimientos	Empleos	Establecimientos	Empleos
21 Fab. Productos farmacéuticos	-40,7	-31,4	-34,9	-30,5	-32,2	-20,7
26 Fab. Productos informáticos, electrónicos y ópticos	-35,8	-56,1	-45,1	-57,2	-38,0	-52,0
303 Construcción aeronáutica y espacial	n.p.c.	n.p.c.	n.p.c.	n.p.c.	104,9	86,4
<b>Manufacturas de tecnología alta</b>	-35,6	-52,9	-40,0	-53,6	-30,1	7,9
20 Industria química	-8,8	-37,7	-7,2	-34,2	5,0	-6,7
254 Fab. Armas y municiones	n.p.c.	n.p.c.	n.p.c.	n.p.c.	-50,0	-99,5
27 Fab. Material y equipo eléctrico	39,4	122,9	23,2	60,7	-0,4	61,1
28 Fab. Maquinaria y equipo	31,6	-39,2	42,9	-36,3	8,2	-8,2
29 Fab. Vehículos de motor	-15,4	-65,8	-17,0	-52,9	-18,1	-65,5
30 Otro material transporte (excepto naval y aeronáutico)	600,0	n.p.c.	400,0	3.100,0	-30,9	52,9
325 Fab. Instrumentos médicos y odontológicos	-20,6	-29,5	-17,3	-20,0	-16,6	-19,6
<b>Manufacturas de tecnología media-alta</b>	0,0	-22,1	-0,4	-22,4	-4,8	-21,3
59 Actividades cinematográficas, video, sonido	-15,0	-53,9	-14,1	-56,7	-14,3	-58,2
60 Act. Programación y emisión radio y televisión	-48,8	-78,4	-36,8	-71,6	-41,7	-69,7
61 Telecomunicaciones	98,0	136,9	55,4	100,8	106,6	291,9
62 Programación, consultoría informática	133,5	102,7	133,5	93,0	135,7	43,2
63 Servicios de información	-22,9	23,9	-7,8	31,7	-18,1	-30,1
<b>Servicios de alta tecnología punta</b>	41,4	18,7	39,0	9,5	36,2	-5,4
<b>Total sectores alta y media-alta tecnología</b>	18,5	-10,1	20,8	-11,0	14,2	-10,6

(n.p.c.) No puede calcularse.

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

El tercer grupo, servicios de alta tecnología punta, está formado en la ciudad por 782 establecimientos y 4.599 empleos, el 44,1% y el 67,1% de los establecimientos y de los empleos de la provincia, y el 12,2% y el 15,5% de estas variables en Andalucía. En este segmento de actividades, la participación de la economía de la capital en el agregado regional resulta significativa, superando el peso que la ciudad tiene en el tejido productivo andaluz. En relación con 2007, los servicios de tecnología punta han registrado un notable crecimiento en la capital malagueña, con un aumento del 41,4% de los establecimientos y del 18,7% de los empleos. Esta trayectoria ha sido coincidente en el caso de los establecimientos en la provincia y Andalucía (39,0% y 36,2% respectivamente), y más moderada en la provincia en el caso del empleo (9,5%) y opuesta en Andalucía (-5,4%).

Aunque el objetivo de este trabajo es coyuntural, se incluye una comparativa de la evolución temporal porque, pese a la trayectoria negativa de los últimos años, se podría inferir que conforme se recupere el ciclo económico, también cabría esperar que experimenten una expansión las actividades de Alta y Alta-media

#### ESQUEMA 4.6. TEJIDO PRODUCTIVO, ESPECIALIZACIÓN INTELIGENTE Y SECTORES DE ALTA TECNOLOGÍA. ESTABLECIMIENTOS Y EMPLEOS EN LA CIUDAD DE MÁLAGA

ACTIVIDADES ECONÓMICAS	ACTIVIDADES RIS3. PRIORIDADES	ACTIVIDADES DE ALTA Y MEDIA-ALTA TECNOLOGÍA
<p>AGRICULTURA Est: n.d. / Empleo: n.d.</p> <p>INDUSTRIA Est: 2.583 / Empleo: 18.341</p> <p>CONSTRUCCIÓN Est: 4.876 / Empleo: 32.339</p> <p>COMERCIO Est: 13.443 / Empleo: 45.721</p> <p>SERVICIOS AVANZADOS Est: 11.859 / Empleo: 26.789</p> <p>OTROS SERVICIOS Est: 14.972 / Empleo: 94.575</p>	<p>P1. MOVILIDAD LOGÍSTICA Est: 2.307 / Empleo: 9.727</p> <p>P.2 INDUSTRIA AVANZADA VINCULADA AL TRANSPORTE Est: 35 / Empleo: 266</p> <p>P3. RECURSOS ENDÓGENOS TERRITORIALES Est: 88 / Empleo: 2.780</p> <p>P4. TURISMO, CULTURA Y OCIO Est: 4.891 / Empleo: 18.173</p> <p>P5. SALUD Y BIENESTAR SOCIAL Est: 4.311 / Empleo: 24.736</p> <p>P6. AGROINDUSTRIA Y ALIMENTACIÓN SALUDABLE Est: 4.311 / Empleo: 24.736</p> <p>P7. ENERGÍAS RENOVABLES Y CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE Est: 3.172 / Empleo: 8.417</p> <p>P8. TIC Y ECONOMÍA DIGITAL Est: 696 / Empleo: 4.926</p>	<p>MANUFACTURAS DE TECNOLOGÍA ALTA Est: 87 / Empleo: 963</p> <p>MANUFACTURAS DE TECNOLOGÍA MEDIA-ALTA Est: 87 / Empleo: 963</p> <p>SERVICIOS DE ALTA TECNOLOGÍA Est: 87 / Empleo: 963</p>
CONTRIBUCIÓN DE MÁLAGA AL TOTAL DE ANDALUCÍA		
Est: 8,0% / Empleo: 9,5%	Est: 7,7% / Empleo: 9,2%	Est: 11,1% / Empleo: 10,7%

Nota: No se incluyen los establecimientos y empleos que pertenecen a 2 o más prioridades.

En concreto, 2.058 establecimientos y 4.516 empleos.

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía a partir del IECA.

tecnología. En cualquier caso, resulta interesante comprobar que en la ciudad de Málaga se ha producido un retroceso en el sector manufacturero tecnológico, aunque se ha visto casi compensando por un aumento de los servicios en Alta Tecnología.

A modo de síntesis se recogen en el esquema anexo los establecimientos y empleos que conforman el tejido productivo malagueño, el subconjunto que se corresponde con la especialización inteligente RIS3 de la ciudad, y las actividades de alta y media-alta tecnología. En las tres grandes columnas o bloques se recoge la información específica sobre el número de establecimientos y de empleos en cada sector económico, así como en cada grupo de actividades que comprenden las ocho prioridades de la Estrategia RIS3 para Andalucía (bloque central). Y por último, en el subconjunto de actividades de Alta y Media-Alta Tecnología. Para finalizar, en la parte inferior del esquema se recoge el peso de Málaga o significación sobre el conjunto regional en cada uno de estos tres bloques. El peso de la ciudad de Málaga -tanto en establecimientos como en empleo- resulta más elevado en las actividades catalogadas como Alta y Media-alta tecnología (11,4 y 10,7% respectivamente).

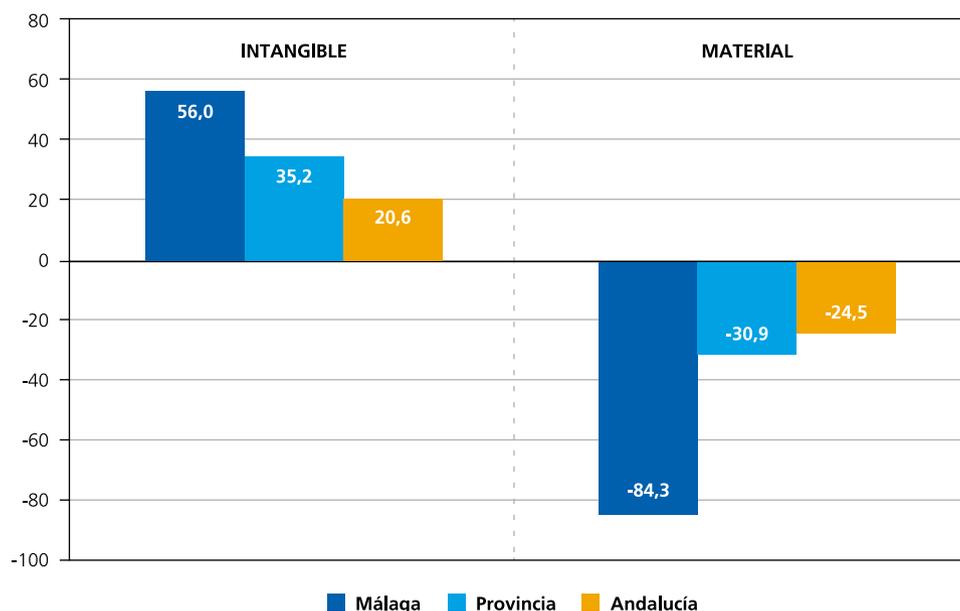
Por otra parte, la innovación en las empresas, según el INE, está relacionada con las actividades de I+D, diseño, ingeniería, adquisición de tecnología material o inmaterial, comercialización, etc., que tienen el objetivo de lanzar un nuevo producto o proceso. Otras definiciones, como la del Manual de Oslo son más restrictivas, y definen a la empresa innovadora como aquella que lanza al mercado productos o procesos que incorporen mejoras tecnológicas de carácter radical o incremental. Un aspecto interesante, confirmado por la literatura económica (Cassiman, B.; Golovko, E., "Innovation and the export-productivity link", PPSRC - Public-Private Sector Research Center, DI-688-E, 04/2007), es el vínculo entre innovación y exportación, ya que "la innovación aumenta las posibilidades de que las empresas entren en el mercado de la exportación y, además, es menos probable que los innovadores salgan del mercado de la exportación". Este aspecto también ha sido apuntado por la doctrina en materia de economía inteligente en el ámbito territorial, en el capítulo 3 de esta monografía.

Siguiendo con nuestro análisis, la cuestión que se nos plantea es si es posible y cómo medir el gasto y/o inversión en innovación de las empresas de un territorio. Para ello, y con las restricciones de no contar con una encuesta *ex profeso* para las empresas de Málaga, se va a recurrir a la información disponible de la Central de Balances de Andalucía con datos para las sociedades mercantiles radicadas en la capital que han confeccionado el modelo normal de las cuentas anuales.

Atendiendo a esta fuente de información, la empresa radicada en el municipio de Málaga ha registrado unas ventas anuales medias en 2015 de 1,036 millones de euros, lo que la posiciona por encima de la facturación media de la provincia (0,7 millones), pero por debajo de la andaluza (1,147 millones), al tiempo que alcanza una ratio de beneficios sobre ventas del 1,69% (1,85% en la provincia y 1,56% en Andalucía). De las 256 empresas que presentaron balance normal (existe información sobre sus gastos en innovación y relacionados) en 172 se han contabilizado gastos en I+D+i, el 67,19% de las mismas, porcentaje similar al estimado para Andalucía (66,3%). No obstante, la inversión media acumulada en el período 2010-2015 difiere sustancialmente entre el municipio de Málaga (135,8 miles de euros) y el conjunto de Andalucía (605,9 miles de euros). Estas diferencias son consecuencia del mayor tamaño medio de estas empresas en Andalucía, así como por la diferente distribución por ramas de actividad observada entre los dos territorios, especialmente por lo que se refiere al peso de la industria, unos 10 puntos porcentuales superior en Andalucía (21,3% frente a 11,7%).

Desde una óptica menos restrictiva del gasto en innovación, considerando como el INE que cualquier inversión realizada por la empresa (excepto las inmobiliarias y financieras) tiene como finalidad la innovación, ya sea de producto o de procesos, se constata que entre 2010 y 2015 la inversión neta promedio acumulada en inmovilizado intangible (investigación, desarrollo, propiedad industrial, fondo de comercio, derechos de traspaso y aplicaciones informáticas) ha crecido en la ciudad de Málaga en 56 mil euros por empresa, en torno a 35 mil en la provincia y en 21 mil en Andalucía. Sin embargo, atendiendo al inmovilizado material, se ha producido una fuerte desinversión en este período en los tres ámbitos (84 mil, 31 mil y 25 mil, respectivamente). No obstante, en 2015 se observa un cambio de tendencia y el inmovilizado material medio por empresa se incrementó en los tres ámbitos, especialmente en la ciudad de Málaga con unos 8 mil euros más (en torno a 5 mil en la provincia y Andalucía).

**GRÁFICO 4.6. INVERSIÓN MEDIA EN INNOVACIÓN, 2010-2015**  
Miles de euros por empresa



Nota: El inmovilizado intangible lo integran las inversiones en investigación, desarrollo, propiedad industrial, fondo de comercio, derechos de traspaso y aplicaciones informáticas.

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía a partir de la Central de Balances de Andalucía.

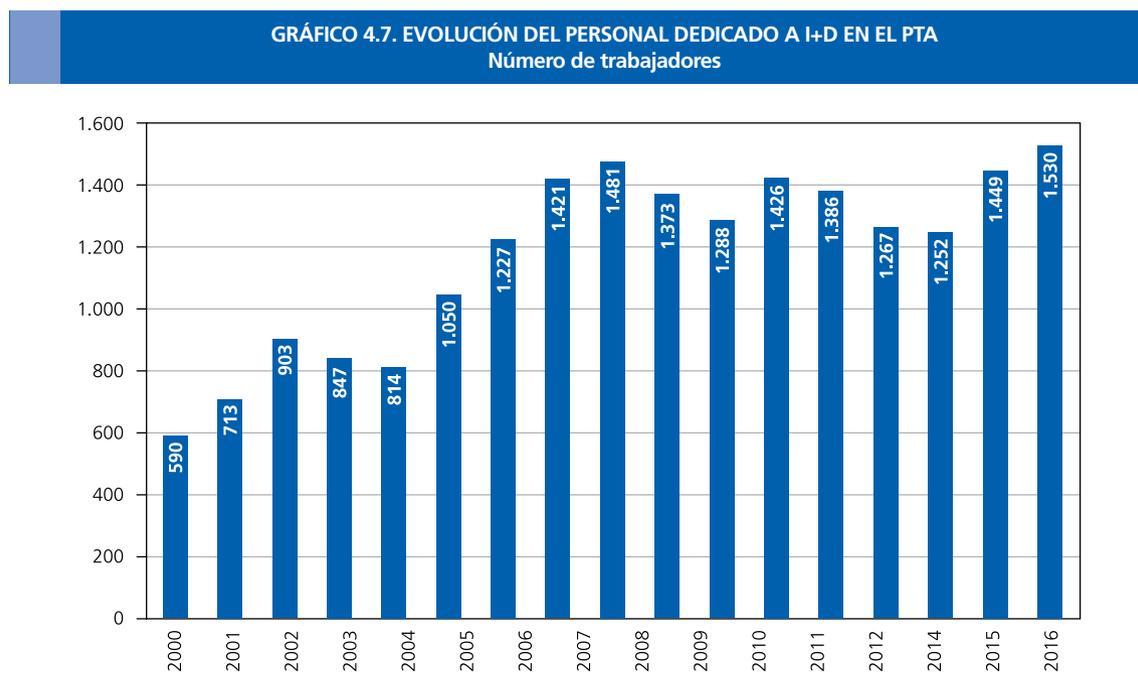
En el futuro conforme se avance en la Estrategia de Málaga Ciudad Innovadora e Inteligente, podría observarse un crecimiento de la actividad productiva ligada a la puesta en marcha de modelos de negocio inteligentes. En este sentido, la "economía smart" incorpora el e-business, el e-commerce y de las nuevas formas de producción

y entrega de servicios, junto con la aparición de modelos de economía colaborativa. En todas estas innovaciones, la tecnología y las soluciones digitales van a desempeñar un papel catalizador clave, como demuestran la expansión de las aplicaciones de software y la proliferación de la actividad ligada al procesamiento de los datos, su análisis y la creación de modelos de simulación. La repercusión de este proceso de transformación podría tener una repercusión en la distribución de establecimientos y empleo en los próximos años.

### 4.3.2 El Parque Tecnológico de Andalucía y su aportación a la I+D

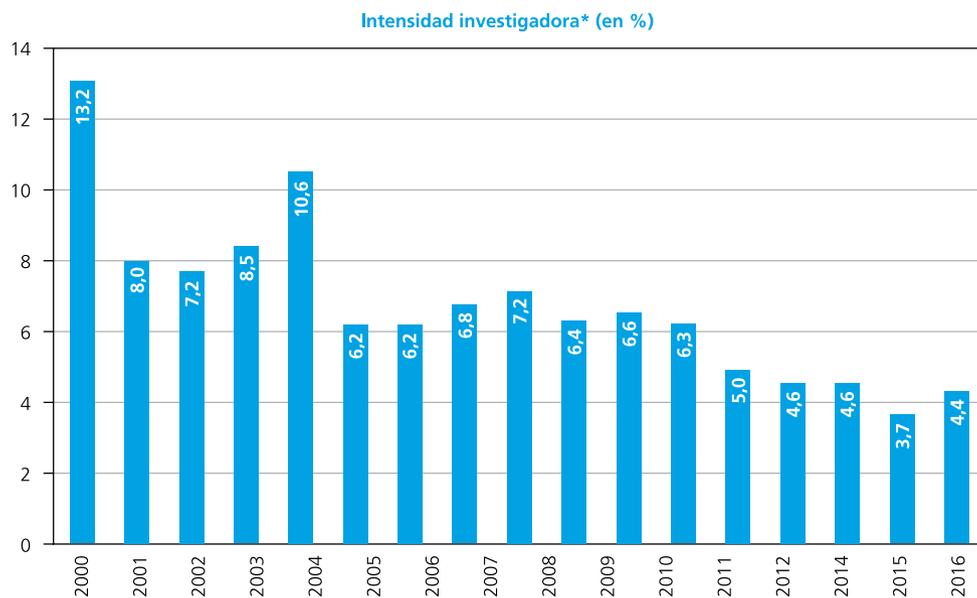
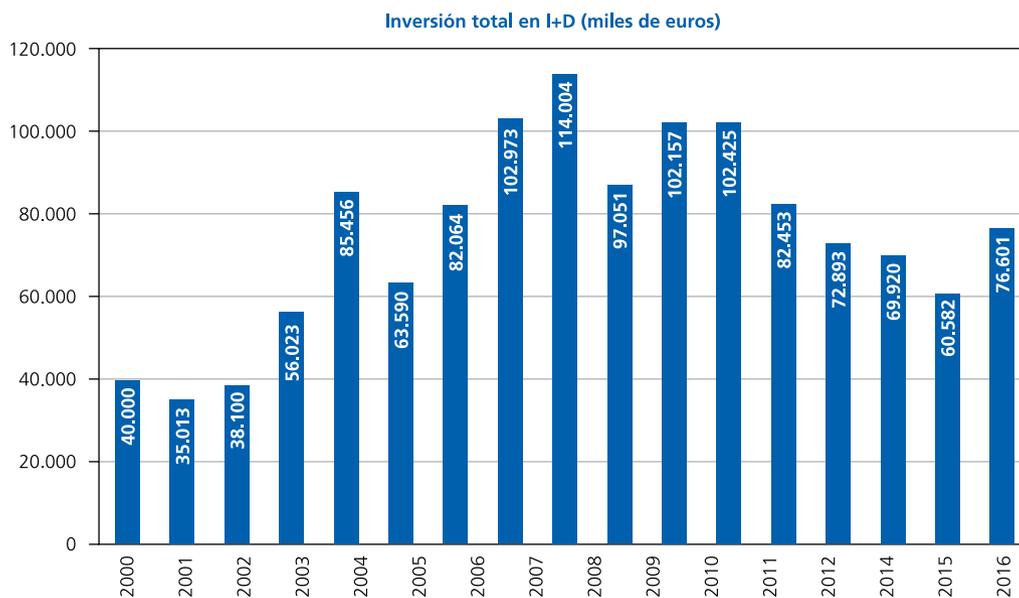
Asimismo, en este retrato somero acerca del estado de la situación del sector empresarial en Málaga se ha considerado oportuno incluir algunas cifras del Parque Tecnológico, de Málaga, en materia de Investigación y Desarrollo, como antesala de la innovación y de la consecución de una economía inteligente.

Sin duda, el Parque Tecnológico de Andalucía (PTA), constituye una entidad fundamental para la creación de un entorno tecnológico, empresarial y cultural proclive a la innovación y al conocimiento. El funcionamiento del PTA facilita, por un lado, la creación y consolidación de nuevas empresas, con la ayuda de las diferentes instituciones que fomentan la actividad emprendedora, y por otro, se proporcionan diferentes opciones de instalación a aquellas entidades ya constituidas que quieren tener presencia en el complejo tecnológico malagueño.



Fuente: Parque Tecnológico de Andalucía.

## GRÁFICO 4.8. INVERSIÓN E INTENSIDAD EN I+D DEL PTA



\* Es un ratio o cociente calculado como la inversión en I+D respecto a la facturación total y multiplicado por 100.  
Fuente: Parque Tecnológico de Andalucía.

Por todo ello, el PTA constituye uno de los principales activos en la generación y transferencia de innovación al territorio, así como una palanca para la generación de valor en el entorno. Desde sus inicios, la evolución del número de empresas e instituciones instaladas en el parque confirma un crecimiento continuado de su actividad. En este sentido, y con información hasta 2016, se han superado las 600 empresas instaladas, con una facturación, que alcanza los 1.758 millones de euros en 2016, con un total de 17.776 empleos.

No obstante, el PTA no sólo da cabida a empresas tecnológicas, científicas e innovadoras. Para tener una idea de la significación de los activos ligados a la economía del conocimiento, se ofrecen unas cifras de referencia. Así, el personal dedicado a la I+D del Parque asciende a 1.530 personas en 2016, mostrando un claro perfil ascendente, que apenas se ha visto afectado por los años de crisis (en 2008, el número de personas con actividades investigadoras en la Tecnópolis malagueña era de 1.480 personas). En cualquier caso, desde un enfoque coyuntural destaca el ascenso observado en los dos últimos años, representando el empleo en I+D el 8,1% del empleo total del PTA (17.776 personas).

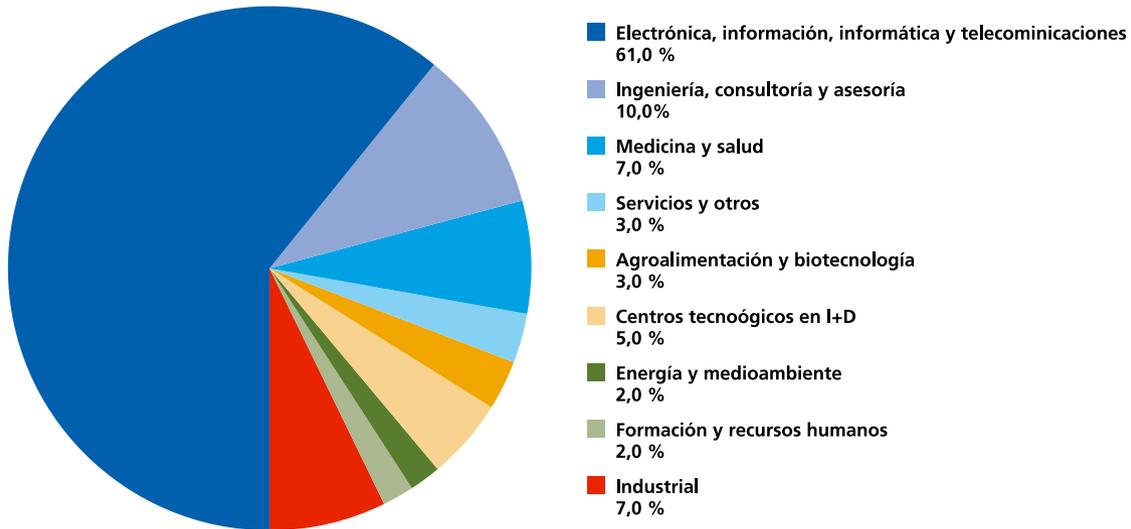
Por otra parte, la inversión total en I+D del parque asciende a 76,6 millones de euros en 2016, si bien en el promedio de los últimos años (2006-2011) el esfuerzo inversor rondaba los 100 millones de euros anuales, y en 2008 llegó a superar los 114 millones de euros. Adicionalmente, para contar con un indicador aproximado del esfuerzo inversor que realiza el PTA, en términos agregados, se ha establecido una ratio entre el gasto destinado a inversión en I+D respecto a la facturación total registrada cada año. El resultado de este cociente revela que aproximadamente el montante destinado a nueva inversión en I+D representa en torno al 4,4% de la facturación de las empresas del PTA. No cabe duda de la capacidad limitada de esta ratio, ya que promedia empresas de muy distintas ramas de actividad y distinta motivación inversora. Al mismo tiempo, cabe recordar que queda excluido de esta medición aproximada otros activos intangibles, ligados al conocimiento, que también forman parte del valor económico de las empresas instaladas en el PTA.

Adicionalmente, otra forma de intentar calibrar la relevancia de las actividades relacionadas con una economía innovadora e inteligente, ubicadas en el PTA, la facilita la especialización del empleo por ramas. Así, de acuerdo con la información disponible en la Memoria del PTA, la distribución del personal empleado en la Tecnópolis malagueña se distribuye conforme al gráfico adjunto. De este modo, las Tecnologías de la Información (Electrónica, Información, Informática y Telecomunicaciones) son las que tienen un mayor peso, concentrando estas ramas el 32,3% del total de las empresas y algo más del 60% del empleo. No obstante, otras actividades como las de Ingeniería, Consultoría y Asesoría (10%), los dedicados a la Medicina y Salud (7%), o el empleo vinculado a los Centros Tecnológicos y de I+D específicos (5%), además de otros, también pueden generar valor en materia de conocimiento y contribuir al modelo de Ciudad Innovadora e Inteligente.

El PTA representa el 7,5 % del PIB y el 8,27 % del empleo de la provincia. Respecto a la ciudad de Málaga el impacto total, directo e indirecto del parque es de un 19,27 % del PIB de la ciudad de Málaga y aporta el 20,06% del empleo de la ciudad.

Desde su creación, el Parque Tecnológico de Andalucía (PTA) no ha parado de crecer, convirtiéndose en un ejemplo de lo que un parque científico y tecnológico es, pero también en o que debe ser, no solo a nivel español, sino internacionalmente”.

**GRÁFICO 4.9. PERSONAL POR SECTORES EN EL PTA EN 2016**  
Porcentajes



Fuente: Parque Tecnológico de Andalucía.

Es dinamizador de la economía Andalucía alrededor de las nuevas tecnologías emergentes, como son los vehículos conectados, big data, inteligencia artificial, Blockchain, IOT, SmartCity, ciberseguridad y sede de redes de parques a nivel nacional e internacional con la instalación de la IASP (Asociación Internacional de Parques Tecnológicos y Áreas de Innovación) y de la APTE (Asociación Nacional de Parques Científicos y Tecnológicos de España).

Confirma su posición de liderazgo en atracción de inversión de empresas extranjeras con la instalación de más de 70 empresas instaladas, confirmando la posición de liderazgo del PTA en la atracción de inversión extranjera directa en I+D+i. Destaca la participación del PTA en diferentes programas europeos enmarcados en la convocatoria H2020 y en el que colabora con países como Italia, Francia, Portugal, Bulgaria, Turquía o Finlandia. Coordina el Grupo de Estrategia Internacional Conjunta, mediante el cual organiza y dinamiza encuentros frecuentes con las principales entidades de la provincia de Málaga, con el objetivo principal de tener una presentación común internacional.

La imagen del PTA fuera de sus fronteras sigue consolidándose recibiendo numerosas delegaciones internacionales que, atraídas por el modelo de gestión del Parque Tecnológico de Andalucía la visitan ampliando, de esta manera, la red de contactos del PTA. Estas delegaciones están principalmente compuestas por Gobiernos, Parques Tecnológicos, Universidades, Embajadas, Consulados y Cámaras de Comercio, entre otros.

Son numerosos los organismos que impulsan el desarrollo empresarial a través de sus diferentes centros, contribuyendo tanto a la creación de empresas de carácter innovador (pre-incubadoras), como favoreciendo su desarrollo y consolidación (incubadoras). Actualmente el PTA alberga más de un centenar de empresas dirigidas por emprendedores y cuenta con alrededor de 17.800 metros cuadrados dedicados al fomento de esta actividad a través de los siguientes centros:

- Bic Euronova, Centro Europeo de Empresas e Innovación de Málaga presidida por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo.
- CADE perteneciente también a la Consejería de Economía Innovación, Ciencia y Empleo.
- Promalaga CW y Promalaga Centiex, perteneciente al Ayuntamiento de Málaga.
- La Universidad de Málaga (UMA), sede de los proyectos Spin-off.
- Centro de Formación e Incubación y el Centro de Ciencia y Tecnología del propio PTA.

La instalación de la OTRI y de grupos de investigación y spin-Off, la sede de Andalucía TECH, el edificio de biocomputación, materializaron los primeros pasos la cooperación entre el PTA y la UMA. El desarrollo de un catálogo conjunto de servicios, así como la instalación del PTA en la zona del campus de Teatinos, con la apertura del edificio The Green Ray, resultado del esfuerzo conjunto de la UMA y el PTA a favor del emprendimiento global.

Dos son los vectores claves en esta apuesta por la innovación: una mayor internacionalización del PTA y una relación con la Universidad de Málaga (UMA) mucho más profunda para facilitar que el conocimiento universitario se utilice mucho más por las empresas.

El PTA y la UMA se han esforzado por desarrollar una estrategia común que favorezca el crecimiento de los emprendedores globales. Un claro ejemplo de esta nueva estrategia es la puesta en marcha del edificio al que denominamos “The Green Ray” (El Rayo Verde), donde se ubican Link by UMA-Atech y empresas con vocación mundial.

El modelo del edificio “Green Ray” ha consolidado su atracción internacional y permitiendo desarrollar un modelo para su transferencia a otros mercados que han mostrado interés en poder replicar el modelo en ellos. Además se impulsa la actividad del edificio “The Green Ray” (el Rayo Verde), realizándose en el mismo numerosas actividades tanto por parte de la Universidad como del PTA, muestra de la colaboración entre ambas entidades y se ha continuado con el desarrollo de acciones que mejoren y potencien la relación entre la Universidad y la Empresa.

#### **4.4 EL SECTOR ACADÉMICO-INVESTIGADOR COMO DETERMINANTE DE LA CIUDAD INNOVADORA E INTELIGENTE DE MÁLAGA**

En este último apartado se hace un repaso por la situación del sector académico e investigador en Málaga, como elemento condicionante de la posición de la ciudad y su entorno en el modelo de Ciudad Inteligente e Innovadora. En primer lugar, hacemos un repaso de la función de los centros universitarios como potenciadores de un ecosistema innovador y proclive a la transformación hacia una economía basada en el conocimiento.

A continuación, se analiza el caso concreto de la Universidad de Málaga, como agente dinamizador de una economía inteligente en el ámbito de la ciudad, aportando información acerca de las potencialidades y resultados en materia de investigación, atendiendo a los grupos, contratos, patentes y publicaciones, así como su posición en algunos rankings. Asimismo, en este retrato somero acerca del estado de la situación del sector investigador en Málaga se ha considerado oportuno incluir una mención al Campus de Excelencia Internacional Andalucía TECH. Por último, el apartado concluye con una mención al proyecto Link by UMA-ATech, como prueba de la estrecha vinculación existente entre la Universidad con el sector empresarial más tecnológico e innovador.

#### **4.4.1 La función de las Universidades en el campo de la innovación y el emprendimiento**

En los últimos años ha sido reconocida y ampliamente aceptada la función de las Universidades, más allá de su aportación al sistema educativo de enseñanzas superiores, como agentes fundamentales del ecosistema innovador, especialmente a través del fenómeno de la interacción *universidad-empresa*, pero también en su vinculación con otras redes ligadas al conocimiento.

En este proceso de transformación del papel tradicional de la universidad dentro de la sociedad y la economía tiene sentido la evolución del concepto de “universidad emprendedora” (Audretsch, 2009). Dado que el desarrollo de una economía basada en el conocimiento confiere a las universidades un rol crítico en el sistema económico al ser entidades generadoras de nuevo conocimiento y facilitadoras de la innovación en las empresas. Así, durante los años noventa y principios del siglo XX, las universidades asumieron una tercera misión (junto a la docencia y a la investigación), relacionada con la transferencia del conocimiento y la comercialización de los resultados de las actividades de investigación (patentes).

En esta etapa, a nivel organizativo y de infraestructuras, se crearon nuevas unidades técnicas y espacios facilitadores de la creación de empresas de base académica y la transferencia de la investigación. A nivel jurídico, la normativa universitaria experimenta cambios diseñados para facilitar la participación del personal investigador, y la propia Universidad, en iniciativas empresariales.

Actualmente, el cometido de la universidad emprendedora debe ser su adaptación al contexto de una sociedad basada en el emprendimiento. Las universidades han de participar de manera relevante en los ecosistemas de innovación condicionando la dotación de capital emprendedor existente. La definición actualizada de *universidad emprendedora* sería la de *“una incubadora natural” que, adoptando una estrategia coordinada entre las funciones de la docencia, investigación y emprendimiento, trata de proporcionar un entorno favorable para que la comunidad universitaria pueda explorar, evaluar y explotar ideas que puedan ser transformadas en iniciativas emprendedoras de naturaleza social y económica.*

Sin duda, en el contexto actual de globalización, en el que el desarrollo de las nuevas tecnologías genera cambios en las estructuras productivas y en las relaciones económicas, disponer de una adecuada dotación de capital humano –es decir, una población activa cualificada– constituye uno de los factores fundamentales para alcanzar mayores cotas de progreso y desarrollo socioeconómico. De hecho, la OCDE señala que, en la actualidad, la proporción de trabajadores “con conocimiento” con la que cuente cada país es uno de los factores claves para garantizar el éxito económico del mismo.

De este modo, desde hace tiempo, se ha venido insistiendo en la importancia del capital humano, la innovación y la inversión en I+D para lograr sendas estables de crecimiento sostenido basadas en mejoras de la productividad. Desde esta perspectiva, sobre el papel de las universidades, nos centramos en el significado de la Universidad de Málaga (UMA), como un sujeto con un papel protagonista del territorio más próximo en el que se inserta, la ciudad, constituyéndose en una “hélice” del modelo de Ciudad Inteligente o Innovadora que queremos analizar.

#### 4.4.2 La UMA como agente dinamizador de una economía inteligente: Principales indicadores

Desde un enfoque interdisciplinar, la labor investigadora de la Universidad de Málaga constituye una fuente de capital social, que influye decididamente en el ecosistema favorable a la innovación y a la economía del conocimiento. Aunque, sus efectos y los resultados objetivos de la investigación universitaria no se circunscriban sólo al territorio de la ciudad de Málaga y de hecho, es frecuente que muchas actividades de I+D conlleven el establecimiento de relaciones con otras universidades.

En cualquier caso, algunos indicadores sobre la labor investigadora de la UMA nos pueden servir para calibrar la aportación de este ente de enseñanza superior al fomento de la innovación y al modelo de Ciudad Inteligente al que estamos tratando de acercarnos. Para ello, podemos tomar como punto de partida las materias y temáticas de investigación que son objeto de estudio por los grupos de “investigación (I+D+i) y transferencia”. De hecho, los “grupos de investigación” pueden definirse como asociaciones libres y voluntarias del personal investigador de la Universidad, en torno a una línea de investigación determinada. Su finalidad será la generación de conocimientos, productos, procesos, métodos y sistemas novedosos correspondientes a la investigación básica y/o aplicada, así como la transferencia de conocimiento, tanto tecnológico como humanístico.

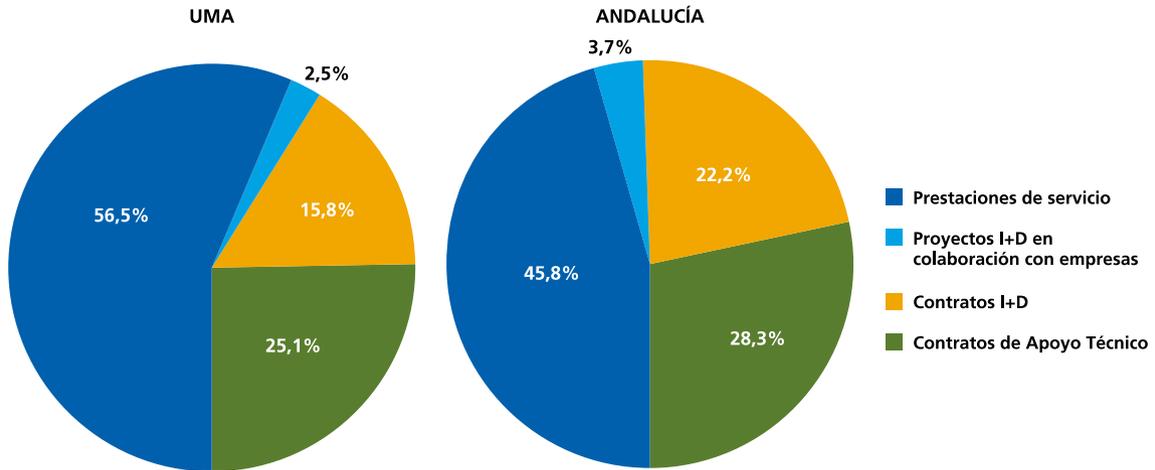
**CUADRO 4.5. GRUPOS DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA POR ÁREA CIENTÍFICO-TÉCNICA**

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Agroalimentación	3	3	3	3	3	4
Biología y Biotecnología	9	10	10	10	10	10
Ciencias y tecnología de la salud	30	33	32	32	36	38
Física, química y matemáticas	25	23	23	22	24	25
Humanidades	70	66	68	70	74	75
Recursos naturales y medio ambiente	15	13	13	13	14	14
Ciencias sociales, económicas y jurídicas	52	55	58	58	60	65
Tecnologías de la producción	13	11	11	11	12	17
Tecnologías de la información y de las comunicaciones	15	18	18	18	18	18
<b>Total</b>	<b>232</b>	<b>232</b>	<b>236</b>	<b>237</b>	<b>251</b>	<b>266</b>

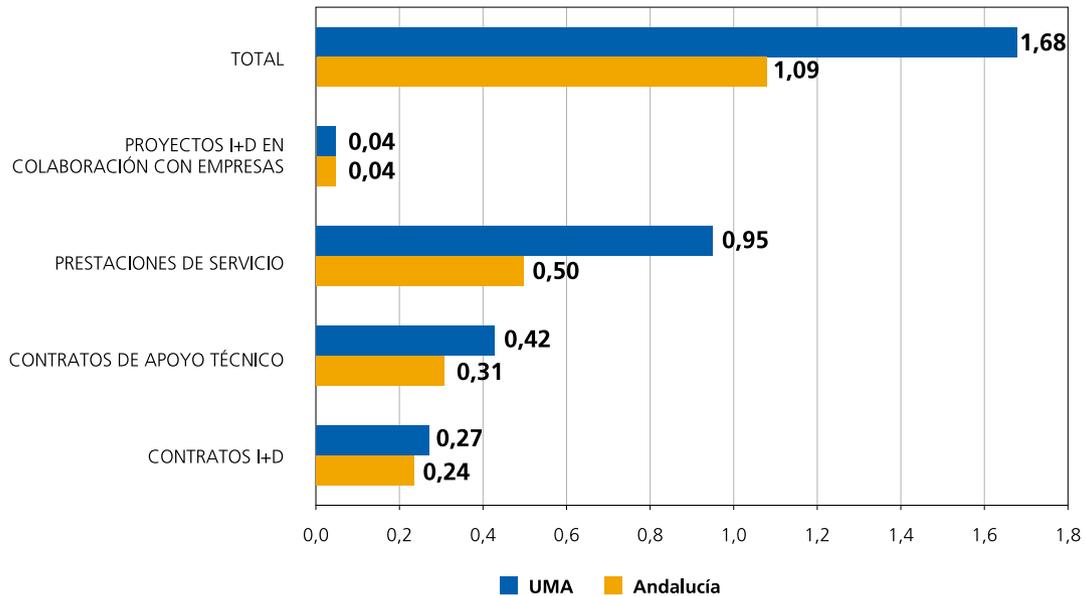
Fuente: Memoria Académica UMA 2016-2017 e IECA.

GRÁFICO 4.10. CONTRATOS OTRI DE LA UMA EN EL PROMEDIO 2011-2015

% SOBRE EL TOTAL DE CONTRATOS



Nº CONTRATOS POR GRUPO DE INVESTIGACIÓN



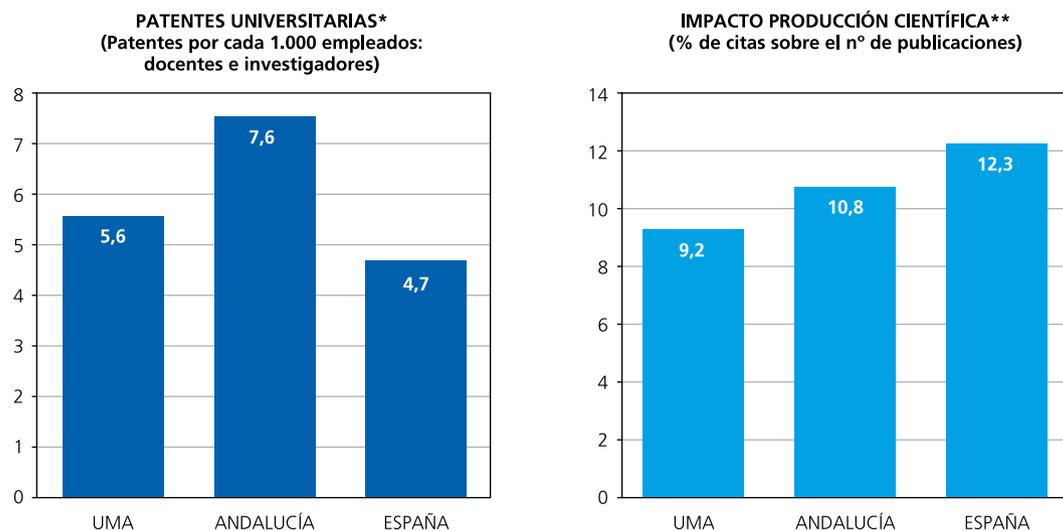
Fuente: Analistas Económicos de Andalucía, IECA y Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Atendiendo a la información sobre los campos de investigación de los grupos de la UMA, comprobamos que tienen pesos significativos aquellos relacionados con las Humanidades, así como las Ciencias sociales, económicas y jurídicas; siendo el tercer bloque más importante el relacionado con las Ciencias y tecnologías de la Salud. Por su parte, los grupos dedicados a tareas investigadoras que son considerados por la doctrina como más vinculados a la I+D+i (denominados STEM, por el acrónimo en inglés de Science, Technology, Engineering, and Mathematics) tienen un peso también relativamente importante. En el promedio del periodo 2011-2016 habrían sido 54 los grupos dedicados a estas ramas (señaladas en verde y negrita en el cuadro adjunto), el 22% de los grupos de investigación de la UMA.

Por otro lado, la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la Universidad de Málaga tiene como misión dinamizar las relaciones entre el mundo científico y el de la empresa. Para ello, trata de identificar las necesidades tecnológicas de los sectores socioeconómicos y favorecer la transferencia de tecnología entre el sector público y el privado, contribuyendo así a la aplicación y comercialización de los resultados de I+D+i generados en la Universidad de Málaga. La OTRI de la UMA tramita, hasta el momento de su firma y entrada en vigor, los distintos contratos y convenios que pueda haber entre los Grupos de Investigación de nuestra Universidad y las Empresas.

En definitiva, podría decirse que la OTRI gestiona la propiedad industrial de la Universidad de Málaga, derivada de los resultados de investigación generados por su personal investigador. Para medirlo se encuentran, entre otros instrumentos, las patentes, que se definen como un título de propiedad que otorga el Estado

**GRÁFICO 4.11. IMPACTO DE LA PRODUCCIÓN INVESTIGADORA Y CIENTÍFICA DE LA UMA**



\* Patentes en promedio 2015-2016 respecto a PDI curso 2014-2015.

\*\* Promedio 2005-2014.

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía, IECA y Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

sobre las invenciones. Dicho título permite impedir a terceros la fabricación, venta o utilización comercial de la invención protegida en el tiempo y el espacio. En la comparativa territorial resulta de utilidad la ratio de patentes universitarias por cada 1000 empleados del Personal Docente e Investigador (PDI).

De otra parte, para el análisis de las capacidades científicas y tecnológicas de la UMA son útiles los indicadores relacionados con las publicaciones científicas. De este modo, a partir del Observatorio IUNE se pueden obtener los datos sobre número de publicaciones (cuantifica el volumen de la producción científica) y el número de citas recibidas por las mismas (mide el uso de los resultados por parte de la comunidad científica). Relacionando

<b>CUADRO 4.6. AYUDAS PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN. INCENTIVACIÓN DE LA ACTIVIDAD INVESTIGADORA</b>	
<b>Ayudas para proyectos de investigación. Incentivación de la actividad investigadora</b>	
1. Proyectos jóvenes investigadores	88.000
2. Proyectos puente	112.000
<b>Ayudas complementarias</b>	
1. Ayudas publicación en abierto	28.150
2. Ayudas para la reparación de material (instrumentación) científico y actualización de software de investigación	4.557
<b>Ayudas para la movilidad y perfeccionamiento de Personal Investigador y difusión de la actividad investigadora</b>	
1. Ayudas para la participación en congresos científicos	140.830
2. Estancias de investigadores de la UMA en centros de investigación de calidad	179.669
3. Estancias de investigadores de reconocido prestigio en la UMA	23.433
4. Organización de congresos científicos y "workshops" en la UMA	126.500
5. Ayudas para la organización de conferencias científicas	60.760
6. Ayudas para la constitución de redes temáticas	36.000
<b>Protección y ayudas a la Transferencia de los resultados de la investigación</b>	
1. Ayudas para la evaluación y/o tramitación de títulos de Propiedad industrial	28.065
2. Ayudas para la internacionalización de modelos de utilidad y patentes	8.066
<b>Ayudas a la internacionalización de I+D+i</b>	
1. Ayudas para la iniciación a la participación en proyectos internacionales del I+D+i	625
2. Ayudas para la preparación de proyectos internacionales de I+d+i	5.400
3. Ayudas para la participación en iniciativas europeas	7.500
<b>TOTAL AYUDAS EN EL AÑO</b>	<b>849.555</b>

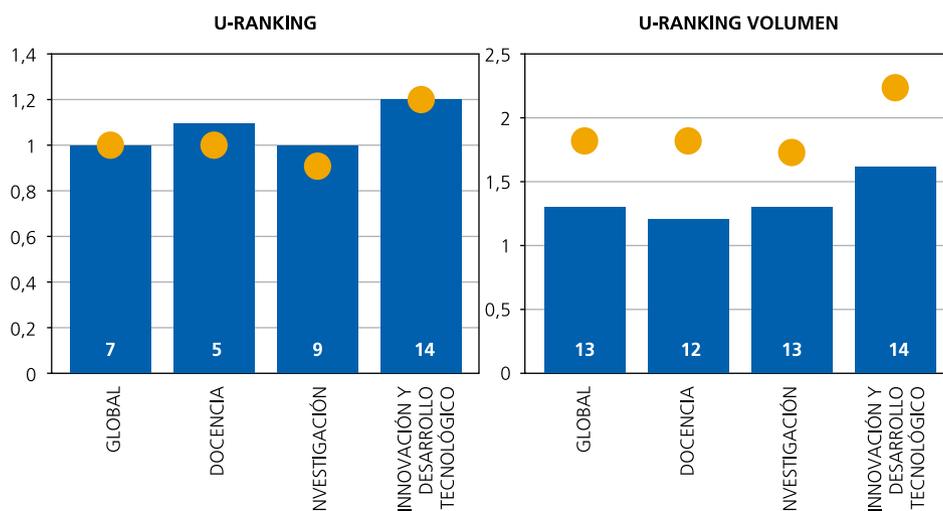
\*\* En los datos reflejados en el año 2017 no se han contemplado los datos relativos a: Incorporación y formación de personal investigador. Potenciación de los recursos humanos, que se han incluido en el apartado de becarios y contratados. En total se han concedido un total de 134 ayudas del Plan propio para esta finalidad que asciende a 1.026.228 €. Fuente: Memoria Académica UMA 2016-2017.

ambas variables se obtiene el factor de impacto de la revista de publicación (que mide el número de citas con relación a la producción).

Por otro lado, atendiendo a la Memoria Académica de la UMA, para el curso 2016-2017, presentada con motivo de la inauguración del curso 2017-2018, podemos ofrecer unas cifras de las Ayudas, en términos monetarios, que la Universidad de Málaga ha recibido, destinada a proyectos de investigación. De acuerdo con estas fuente, un total de 849.555 euros en 2017, que se concretan en distintas especificaciones, tal y como se recoge en el siguiente cuadro.

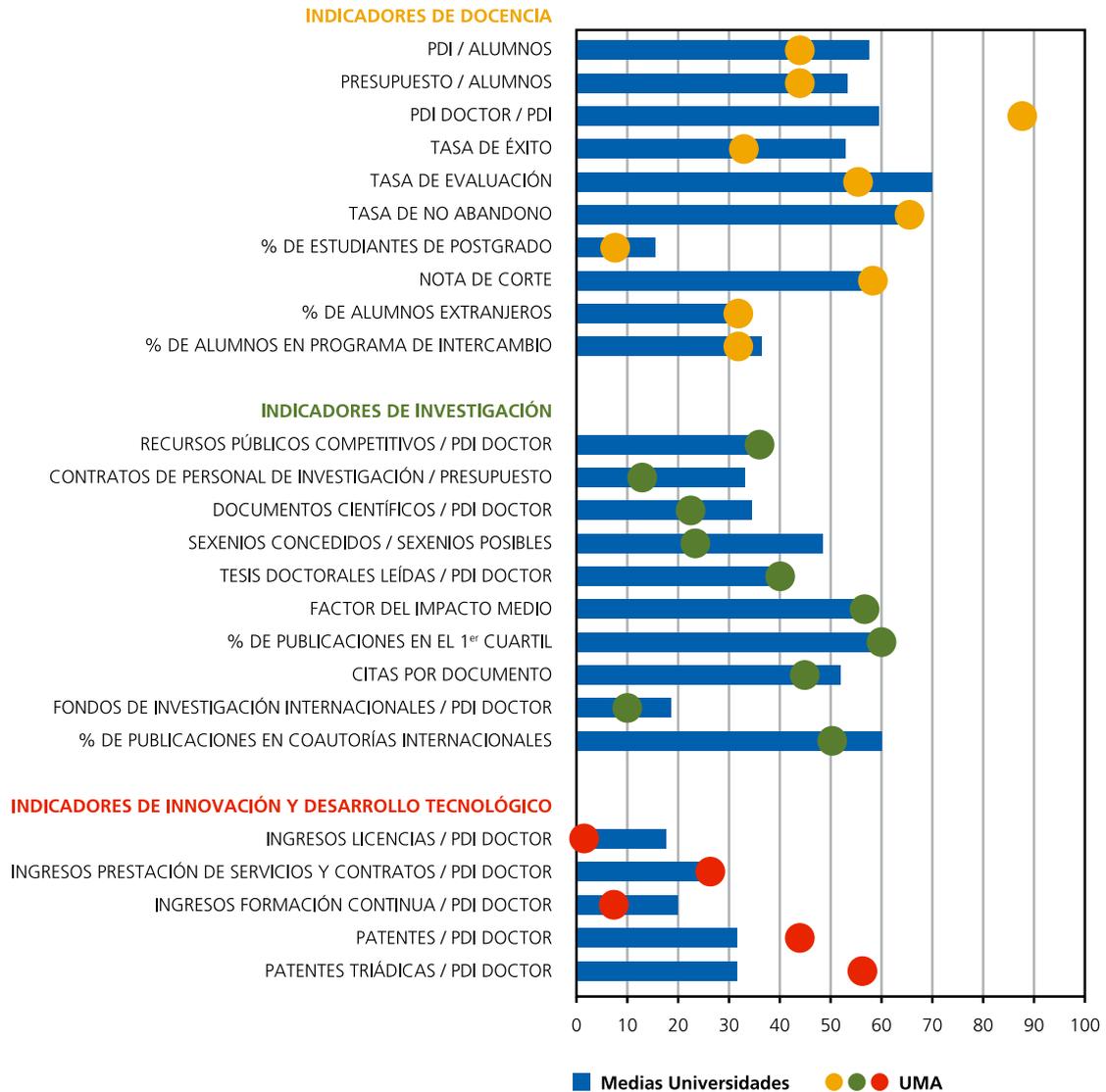
Por último, en este contexto resulta interesante hacer una breve referencia a la posición de la Universidad Málaga respecto al resto de Universidades españolas en materia de innovación. En este sentido, se dispone de rankings que ordenan las distintas universidades en función de sus características y resultados. Un ejemplo es el documento U-Ranking (Indicadores Sistémicos del Sistema Universitario Español), elaborado por la fundación BBVA-lvie, y en el que se analizan dos tipos de rankings en función de los rendimientos y del volumen de resultados, a partir de los factores de docencia, investigación e innovación y desarrollo tecnológico. Así, y según el rendimiento, la Universidad de Málaga ocupa en 2017 el puesto número 7 (de 11 niveles) del ranking global de Universidades españolas en los que a rendimientos se refiere, mientras que respecto al volumen total de resultados, la Universidad de Málaga se encuentra en el puesto número 13 del ranking de 31.

**GRÁFICO 4.12. LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA EN EL U-RANKING 2017: POSICIÓN POR RENDIMIENTO Y VOLUMEN DE RESULTADOS**



Fuente: Informe U-Ranking, 2017. Indicadores sintéticos de las universidades españolas. Fundación BBVA-lvie.

GRÁFICO 4.13. PRINCIPALES INDICADORES\* DE LA UMA EN EL U-RANKING 2017



\* Universidad con el valor mínimo=0; Universidad con el valor máximo=100.  
Fuente: Informe U-Ranking, 2017. Indicadores sintéticos de las universidades españolas. Fundación BBVA-lvie.

Entre otros rankings, resulta de interés hacer una breve mención a la posición de la UMA en los siguientes:

- *Ranking de solicitudes de Patentes vía PCT presentadas en la Oficina Española de Patentes y Marcas por Universidades en el periodo 2005-2016*. Este organismo presenta una tabla en la que ordena a las Universidades por su número de solicitudes de patentes nacionales vía PCT. En ella la UMA aparece en el puesto número 6 con un total de 136 patentes en el periodo que va desde 2005 a 2016.
- *Ranking de solicitudes de Patentes Nacionales presentadas o participadas por Universidades Públicas, 2005-2016*. También dependiente de la *Oficina Española de Patentes y Marcas* que presenta un ranking en el que la UMA aparece en el puesto número 6 con un total de 237 patentes en el periodo que va desde 2005 a 2016.
- *Ranking Webometrics (CSIC) 2017*, elaborado por el Laboratorio de Cibermetría del CSIC, sitúa a la UMA en la posición 17 del ranking español y la 502 a nivel mundial.
- *Informe SCIMAGO 2017*. La UMA ocupa la posición 24 en el ranking de SCIMAGO 2017 en el contexto nacional y la posición 511 a nivel mundial.
- *Ranking de Lieden 2017*. La Universidad de Málaga (UMA) ocupa el puesto 630 del mundo en impacto científico, según el Ranking de Lieden 2017.
- *Center for World University Rankings (CWUR)-2016*. El Center for World University Rankings ha publicado su Ranking con las 1000 Universidades más valoradas de todo el mundo. La Universidad de Málaga se encuentra en la posición 26 dentro de las Universidades españolas, y en la posición 736 a nivel mundial.
- *Fundación compromiso y transparencia - 10 Noviembre 2016*. Según los resultados del quinto informe de transparencia de universidades 25 universidades públicas, más de la mitad de la muestra, son clasificadas como 'Transparentes' en el ranking, que encabezan: Alcalá, Cantabria, Córdoba, Pompeu Fabra y Rey Juan Carlos. La Universidad de Málaga alcanza el octavo puesto en el ranking de transparencia de universidades públicas, con el calificativo de Universidad Transparente.

#### **4.4.3 Andalucía Tech y el ecosistema emprendedor “Link by UMA-ATech”**

En este apartado, hemos querido recoger un par de ejemplos muy relevantes, que reflejan el carácter estratégico que desempeñan las funciones investigadoras, transmisoras a la sociedad y emprendedoras de la universidad de Málaga, al margen de la misión docente.

##### **El proyecto Andalucía TECH**

El Campus de Excelencia Internacional (CEI) Andalucía TECH surge de la unión de fortalezas de la Universidad de Sevilla (US) y la Universidad de Málaga (UMA). Se especializa en seis sectores, los Polos de Excelencia Docente e Investigadora, en los que promueve la innovación, la internacionalización, la atracción de talento y la sostenibilidad en colaboración con sus agentes agregados.

El objetivo del CEI Andalucía TECH es fomentar la más alta calidad en las áreas de docencia, investigación y transferencia de conocimiento, así como en el entorno del campus. Para ello desarrolla las actuaciones de su Plan Estratégico en estrecha colaboración tanto con entidades extranjeras de prestigio investigador como con los principales agentes del desarrollo económico de la región. Andalucía TECH aspira, más allá de impartir una formación en competencias profesionales, a formar a los futuros líderes de la sociedad y la economía andaluza, con espíritu crítico y emprendedor. Y ello lo hace en el seno de un campus cultural, accesible, saludable y comprometido.

El Programa Campus de Excelencia Internacional se enmarca en el Plan Estrategia Universidad 2015 y fue puesto en marcha en 2008. Su objetivo es modernizar la universidad española y promover agregaciones de carácter estratégico entre universidades y otras instituciones para crear ecosistemas de conocimiento que favorezcan la cohesión social, el empleo y el desarrollo económico territorial. Andalucía TECH recibió la calificación de CEI en octubre de 2010. Es el único Campus de Excelencia Internacional de ámbito global situado en el sur de España. Está especializado, con carácter interdisciplinar, en las áreas de tecnologías de la producción, información y comunicaciones y Biotech, disponiendo de las últimas tecnologías que facilitan la gestión del conocimiento.

El modelo de CEI de Andalucía TECH se sustenta en tres pilares: la agregación, la especialización y la internacionalización. Estos elementos se encuentran presentes en las actividades que lleva a cabo en todos sus ámbitos de actuación.

La **Agregación** porque a la Universidad de Sevilla y la de Málaga se suman más de 150 agentes agregados pertenecientes al Sistema Ciencia-Tecnología-Empresa: organismos públicos, parques y centros tecnológicos, empresas y otras entidades. Diez de ellos colaboran, formando parte del Patronato de la Fundación Andalucía TECH, en la gobernanza del mismo. El resto de agentes participa de distinta forma y en diferente medida en el Campus a través de diversos proyectos y programas. Esta agregación garantiza la fuerte conexión con el sector productivo, favorece la mejora de la empleabilidad y propicia el desarrollo socioeconómico de la región.

Entre los agentes agregados a Andalucía Tech figuran la Junta de Andalucía, el Ayuntamiento de Málaga, los Hospitales Universitarios, el CSIC, centros y parques tecnológicos (también Aprean), Fundaciones como CIEDES, y empresas como Adif, Abengoa, Acciona, Airzone, etc. El CEI ofrece un modelo eficaz de colaboración entre empresas tractoras-vectores, es decir, entre empresas influyentes en su sector, con gran proyección internacional y que constituyen el mayor potencial económico de la región (tractoras) y empresas con un elevado potencial científico-tecnológico, en muchos casos originados en la Universidad (vectores).

La **Especialización** porque Andalucía TECH se especializa en tecnología (TIC: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, TEP: Tecnologías de la Producción; y BIOTECH). Las agregaciones están constituidas según las oportunidades estratégicas que surgen de la acción conjunta de los agentes en torno a seis sectores de especialización llamados Polos de Excelencia Docente e Investigadora. Son los siguientes: Aeroespacial, Biotecnología para una Sociedad Saludable, Comunicaciones y Movilidad, Energía y Medio Ambiente, Transporte, y Turismo y Desarrollo Territorial.

La **Internacionalización**, dado que Andalucía TECH tiene como vocación constituirse como un referente internacional y posicionarse entre los mejores campus tecnológicos del mundo. Con este fin realiza numerosas actividades en el ámbito de la internacionalización, como la atracción de talento, el fomento de la movilidad, el establecimiento de alianzas con entidades extranjeras pertenecientes a sus sectores de especialización o la creación de sedes en instituciones de prestigio.

El CEI Andalucía TECH se especializa en seis áreas denominadas **Polos de Excelencia Docente e Investigadora**: Aeroespacial, Biotecnología para una Sociedad Saludable, Comunicaciones y Movilidad, Energía y Medio Ambiente, Turismo y Desarrollo Territorial, y Transporte.

Estos Polos surgen del posicionamiento y la experiencia de Andalucía TECH en tecnología (TIC: Tecnología de la Información y las Comunicaciones, TEP: Tecnología de la Producción, y BIOTECH) y de la acción conjunta con los agentes agregados, que da lugar a estos seis sectores de gran oportunidad estratégica. Andalucía TECH ofrece un entorno ideal de colaboración entre clústeres de empresas y grupos de investigación:

- Grandes Programas de Investigación y Transferencia
  - Investigación Colaborativa
  - Investigación Fundamental
- Uso de las herramientas de Internacionalización de la I+D+i de Andalucía TECH
- Acceso a Formación a Demanda
  - Postgrado
  - Oferta de Formación Permanente
- Empleabilidad o Prácticas de Empresa
  - Formación de Doctores
  - Bolsa de Trabajo
  - Cultura, Responsabilidad Social, Mecenazgo

De este modo, las áreas cubiertas por los Polos de Excelencia Docente e Investigadora de Andalucía TECH tienen un indudable potencial para liderar el cambio de modelo económico en la región y constituyen la mayor agregación científico-tecnológica del territorio.

## El proyecto universitario: Link by UMA-Atech.

El Global Entrepreneurship Monitor (GEM) Andalucía<sup>39</sup>, del año 2016, recoge como ejemplo de éxito, o al menos de buenas prácticas para lograr un ecosistema emprendedor, a la alianza estratégica del Parque Tecnológico de Andalucía (PTA) y la Universidad de Málaga (UMA). Se trata de un ejercicio real de interacción del conocimiento, la investigación y las buenas prácticas desde la universidad en su relación con el sistema empresarial y es conocido como “The Green Ray”: Global Entrepreneurship by PTA-UMA.

En enero de 2015, a través de la firma de un convenio marco entre la UMA y el PTA, puede fecharse el nacimiento de esta estrategia de colaboración universidad-empresa, que subraya el interés común en la promoción y fomento de iniciativas emprendedoras, de base universitaria, en un contexto participado por empresas intensivas en actividades de I+D. Con la inauguración de un nuevo edificio, denominado “The Green Ray”<sup>40</sup>, porque elude de forma metafórica a una fenomenología difícil de ver, basada en la confianza y el compromiso de la búsqueda de un objetivo vital, el Vicerrectorado de Innovación Social y Emprendimiento dispone de la cesión de un espacio, dentro del edificio The Green Ray, para el desarrollo de actividades ligadas a la innovación y el emprendimiento de base universitaria. **Link by UMA-Atech** es el nombre elegido para identificar el proyecto, refiriéndose a la visión como espacio conector de la Universidad con el resto de actores del ecosistema de innovación.

El diseño funcional de los espacios que ocupa el Link By UMA-Atech responde al objetivo de cumplir con las funciones de una escuela de innovación y emprendimiento, espacio facilitador de nuevas iniciativas emprendedoras, lugar de encuentro entre profesionales, centro de investigación para el emprendimiento y programa conector con otras universidades. La definición de las diferentes plantas y salas disponibles permite diferenciar zonas de coworking, formación y alojamientos para la incubación de proyectos de base universitaria.

El modelo de gestión elegido para ejecutar el proyecto se basa en sumar actores que aporten valor para la misión de conseguir actitudes favorables a la innovación y el emprendimiento. El término “linker” se utiliza para identificar a cualquier entidad o persona que facilita la misión del proyecto, e incluye a estudiantes y asociaciones de estudiantes, profesores, spin off, emprendedores y comunidades de emprendedores, empresas, entidades públicas de apoyo al emprendimiento, centros de incubación y aceleradoras de la ciudad, y otras universidades. De manera diferenciada, el principal socio facilitador del proyecto es el propio PTA, que suma la capacidad de atraer empresas de potencial innovador.

<sup>39</sup> En el Informe Ejecutivo 2016, que elabora la Universidad de Cádiz, con el apoyo de la Junta de Andalucía.

El Global Entrepreneurship Monitor (GEM) constituye la más importante red mundial sobre emprendimiento y tiene por objetivo hacer que la información de alta calidad sobre la iniciativa emprendedora esté disponible para el mayor público posible. Este proyecto global está compuesto por 19 equipos de investigadores del entorno académico y empresarial de toda España, nucleados en la Asociación RED GEM España. La red de investigadores está coordinada por el Centro Internacional Santander Emprendimiento (CISE) y cuenta con el apoyo de 90 instituciones, empresas y organizaciones y con el patrocinio principal de Banco Santander -a través de Santander Universidades- y de la Fundación Rafael del Pino.

<sup>40</sup> El término se inspira en el libro escrito por Julio Verne en el año 1882. La novela está basada en la difícil aventura de contemplar un fenómeno óptico consistente en un haz luminoso de color verde que puede apreciarse en el último momento de la puesta del sol. Sus protagonistas, Elena Campbell y Aristobulus Ursiclos, podrán vivir una experiencia que una de por vida a quiénes la viven, de manera conjunta.

El primer año de ejecución del proyecto Link By UMA-Atech generó una agenda de eventos relacionados con la creatividad, la innovación y el emprendimiento que ha incluido más de trescientas actividades. En la Memoria de Actividades se explica Link By UMA-Atech como “un conjunto de espacios libres que siempre están ocupados” tal y como lo definió Felipe Romera Lubias, Director del PTA. La actividad celebrada está propuesta en un porcentaje próximo al 95% por actores externos a la UMA. Estas actividades quedan definidas por formatos muy diferentes y son participadas por públicos muy diversos.

De acuerdo con lo recogido por los expertos del GEM, el proyecto Link By UMA-Atech ha conseguido la multidisciplinariedad en las actividades de formación para el emprendimiento. El proyecto ha reunido estudiantes de diferentes áreas de conocimiento y ha fomentado el trabajo que suma distintos conocimientos y competencias. De este modo, durante los dos años de actividad se han consolidado propuestas nuevas y ha facilitado la mejora de programas de emprendimiento que ya existían y que atienden a las distintas fases del proceso de creación de empresas:

- Generación de ideas: Creative Lab, Ideas Factory, Social Change Makers, Entrepreneurial Brains Made on campus o Rethinking
- Formación y Aceleración de proyectos: Yuzz, Málaga o Startup School.
- Incubación: Curso de Alto Rendimiento en Liderazgo para emprendedores universitarios y Programa de mentorización Polaris.

Puede resultar de interés exponer brevemente el **sistema de incubación diseñado**: los proyectos seleccionados para ocupar los diez espacios de incubación disponibles pueden hacer uso de los mismos durante un año. Al finalizar ese periodo se produce un relevo de esos proyectos por otras iniciativas nuevas. Es el periodo de tiempo considerado suficiente para la validación de las principales hipótesis que sustentan los modelos y adaptarlo en base a la primera experimentación. Los proyectos acceden a un programa de formación ad-hoc y al programa de mentorización Polaris by UMAAtech.

Los emprendedores cuentan con el asesoramiento de un *mentor*, un profesional en el ámbito de creación y consolidación empresarial, que les guía durante todo el periodo de duración del programa, y con un seguimiento por parte de mentores especialistas en materias específicas de apoyo esenciales para su negocio. Ese acompañamiento les permite definir, perfilar y validar su modelo de negocio, así como establecer y fortalecer su correcto funcionamiento como empresas en el mercado.

A modo de conclusión, pueden exponerse algunas de las consideraciones de los expertos de este proyecto, dado que son coincidentes con el **modelo de Ciudad Innovadora e Inteligente**, que estamos analizando. A saber:

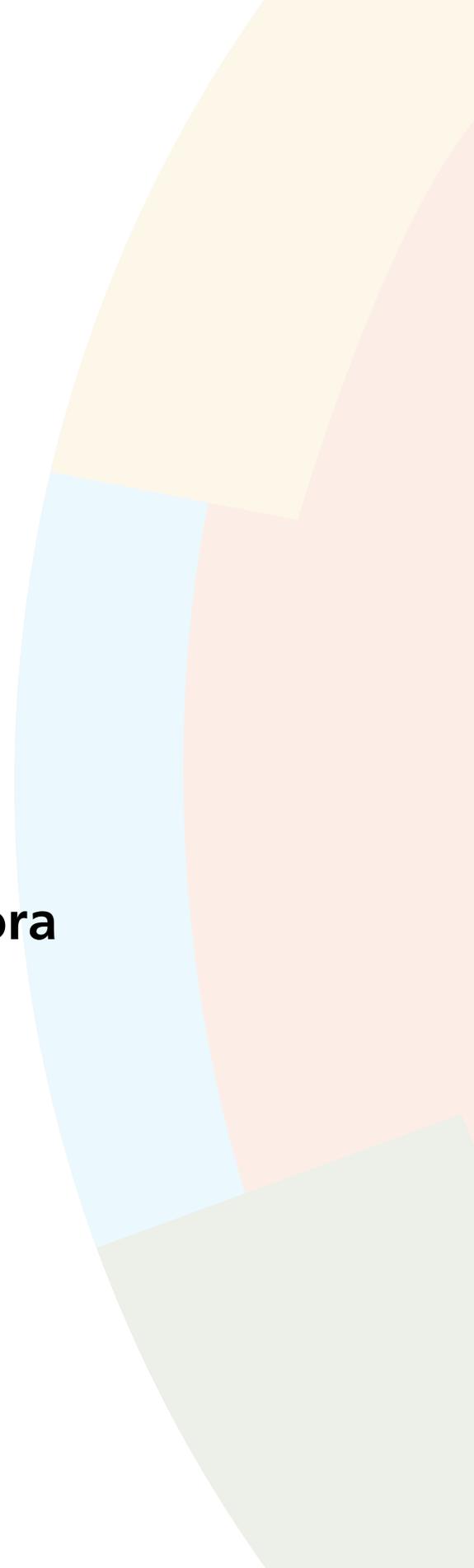
- El diseño de una universidad emprendedora ha de evolucionar desde una organización que diseña actividades para el emprendimiento hacia una Universidad que *ofrece un entorno favorable* para que la comunidad universitaria pueda explorar, evaluar y explotar ideas que puedan ser transformadas en iniciativas emprendedoras.

- La naturaleza colaborativa de la creación de valor se ha de tener en cuenta para el diseño de nuevas estrategias que permitan alcanzar los objetivos ampliados de la universidad en materia de innovación y emprendimiento. El diseño de un modelo de naturaleza colaborativa para la creación de nuevas propuestas y servicios a la comunidad universitaria exige adoptar una actitud emprendedora desde la propia universidad, y proactiva en la búsqueda de nuevas relaciones de colaboración y mantenimiento de una propuesta de valor atractiva para nuevos socios del proyecto.
- En opinión del Vicerrectorado de Innovación y del GEM Andalucía (2016), hay una serie de actividades clave en el desarrollo de una estrategia de universidad emprendedora: En primer lugar, la identificación de actores y sus respectivas propuestas de valor para la comunidad universitaria, la creación de un contexto favorable a la participación y el intercambio entre todos ellos, junto con la gestión de las relaciones de colaboración y la suma de nuevos socios. La comunicación es una actividad crítica para llegar a todos los perfiles considerados con una propuesta de valor atractiva y que genere el interés en participar. Por último, la innovación a nivel institucional exige reconfigurar las normas y los valores de la Universidad hacia un concepto de organización abierta y colaborativa.



Capítulo 5

**Aproximación a  
un sistema de  
indicadores para  
medir la Málaga  
Inteligente-Innovadora**



## 5. APROXIMACIÓN A UN SISTEMA DE INDICADORES PARA MEDIR LA MÁLAGA INTELIGENTE-INNOVADORA

### 5.1 ENFOQUES METODOLÓGICOS DE REFERENCIA

La bibliografía sobre Ciudades Inteligentes (en especial, la Guía Metodológica del ONTSI), junto con algunos ejercicios de medición sobre la situación de las ciudades en materia de innovación, constituyen una buena base para estudiar la metodología seguida en cada caso y tratar de transponerla al caso de la ciudad de Málaga. El planteamiento lógico sería contar con una buena base de indicadores que sean relevantes o explicativos de los aspectos que queremos medir.

En los capítulos anteriores –incluso en los apartados en los que se repasa la doctrina acerca de los factores de competitividad desde un enfoque territorial– se ha hecho evidente la fuerte coincidencia en los principales rasgos o características a los que hay que prestar atención (esquema 3.3), respaldados por las recomendaciones señaladas en los “libros blancos” sobre Ciudades Inteligentes.

Al mismo tiempo, nuestro planteamiento al afrontar este trabajo se proponía también atender al análisis de las condiciones propicias para la innovación en el ámbito de las ciudades. Esta perspectiva supone prestar atención a la medición de los factores que tienen que ver el entorno de la innovación y el estado de la digitalización económica desde un enfoque territorial. Los dos marcos de referencia en este ámbito se corresponden con el sistema o “cuadro de mando” del Indicador de Innovación Europeo (European Innovation Scoreboard, EIS, en sus siglas en inglés) y con el Índice de la Economía y la Sociedad Digitales (DESI, por sus siglas en inglés).

A continuación, se presentan las principales aportaciones de estos dos marcos de análisis sobre la innovación y la digitalización, con el objetivo de comprobar hasta qué grado sus resultados tienen aplicabilidad para un territorio regional y, si es posible, municipal. Aplicando un esquema similar, repasamos las aportaciones prácticas, es decir, mediciones acerca de la metodología de Ciudades Inteligentes.

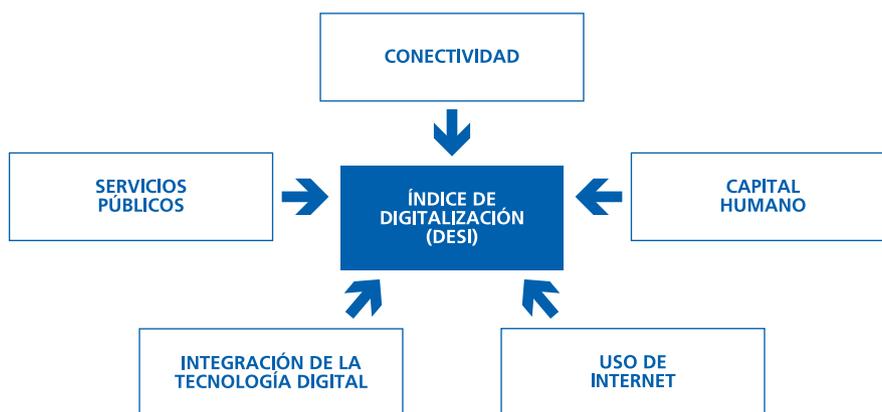
#### 5.1.1 La métrica de la digitalización

Los principales trabajos de investigación de instituciones públicas y privadas que se han acercado al estudio de la digitalización de una economía y sociedad utilizan como referencia el indicador, **Digital Economy and Society Index (DESI), elaborado por la Comisión Europea**. En el capítulo segundo de esta monografía ya se habló de él y se comentaron los principales resultados para España, en el contexto europeo. Se trata de un indicador compuesto que resume más de 30 indicadores relevantes del desarrollo de los objetivos de la Agenda Digital, según cinco dimensiones principales:

- Conectividad. Como de rápida, extendida y económica resulta la banda ancha.
- Capital humano. Las habilidades en internet.

- Uso de internet. Desde por ejemplo servicios de noticias a compras.
- Integración de la tecnología digital. Como por ejemplo las tecnologías digitales claves (factura electrónica, servicios cloud, comercio electrónico, etc.).
- Los servicios públicos digitales. Incluyendo la administración electrónica (e-government) y los servicios de salud (e-health).

#### ESQUEMA 5.1. LOS CINCO ÁMBITOS QUE MIDE EL ÍNDICE DE LA ECONOMÍA Y LA SOCIEDAD DIGITALES



Fuente: Comisión Europea.

Gracias a la descomposición del índice para los principales componentes ofrece una interesante información para los cinco ámbitos. Además, se completa una herramienta estadística para hacer comparaciones por ámbitos y países. Sin embargo, **no permite una desagregación territorial más allá que la de los estados miembros de la UE.**

El resultado DESI global se obtiene como suma de las puntuaciones en cada uno de los cinco apartados, calculado como el promedio ponderado de las cinco dimensiones principales de DESI: 1 Conectividad (25%), 2 Capital Humano (25%), 3 Uso de Internet (15%), 4 Integración de Tecnología Digital (20%) y 5 servicios públicos digitales (15%).

A su vez, cada una de estas áreas dispone de varios subindicadores específicos. Es importante señalar que la mayor parte de estos indicadores son puntuaciones relativas para construir el indicador global, por lo que su principal utilidad es a efectos comparativos entre países y para medir el progreso a lo largo del tiempo.

De este modo, los cinco ámbitos que cubre el indicador DESI general se definen del siguiente modo:

- **Conectividad:** banda ancha fija, banda ancha móvil, velocidades y precios de la banda ancha. Esta dimensión del DESI se calcula como el promedio ponderado de las cuatro subdimensiones: 1a Banda Ancha Fija (33%), 1b Banda Ancha Móvil (22%), 1c Velocidad (33%), 1d Asequibilidad (11%).
- **Capital humano:** uso de Internet, competencias digitales básicas y avanzadas. Se calcula como el promedio ponderado de las dos subdimensiones: 2a Habilidades básicas y uso (50%), 2b Habilidades avanzadas y desarrollo (50%).
- **Uso de Internet:** uso por parte de los ciudadanos de los contenidos, las comunicaciones y las transacciones en línea. Se estima mediante el promedio ponderado de las tres subdimensiones: 3a Contenido (33%), 3b Comunicación (33%), 3c Transacciones (33%).
- **Integración de la tecnología digital:** digitalización de las empresas y comercio electrónico. Para su cálculo se utiliza el promedio ponderado de las dos subdimensiones: 4a Digitalización de empresas (60%), 4b Comercio electrónico (40%).
- **Servicios públicos digitales:** Se refiere a la administración electrónica, que comprende el 100% de este indicador.

Los resultados de este indicador y su seguimiento son relevantes en la medida en que sirven para evaluar el éxito de la Estrategia para el mercado único digital, que básicamente persigue crear las condiciones adecuadas para que los ciudadanos y empresas europeas puedan aprovechar mejor las oportunidades de las tecnologías digitales. Tal y como se señaló en el apartado 2.3 de esta monografía, los resultados del DESI, del último año, señalan que España se sitúa en la decimocuarta posición entre los 28 Estados miembros con una puntuación global de 54 (sobre 100) o de 0,54 puntos sobre 1. No obstante, el sub-indicador relativo a las condiciones del capital humano presentaba resultados más discretos y síntomas de estancamiento con respecto a años anteriores.

La principal queja acerca de este indicador es que no ofrece información regional, ni tampoco otra desagregación territorial, a pesar de que el proceso de digitalización económica en marcha y promovido por las políticas públicas (Agenda Digital) requeriría contar con diagnósticos y herramientas de seguimiento a dicho proceso en los espacios regionales de la UE, y tratar de reducir las divergencias territoriales también en esta materia.

### **5.1.2 La medición de la innovación en la UE, España y Andalucía**

El conjunto de variables y referentes para la métrica de la innovación realizado por el **“Cuadro de indicadores de la innovación (European Innovation Scoreboard, EIS)”** podría servir de modelo para cualquier buen análisis y seguimiento acerca de los factores que condicionan o muestran el grado de innovación de una economía. En este sentido, propone un ejercicio de comparativa (benchmarking), mediante el cual se proporciona una síntesis de los resultados, ofreciendo una evaluación comparativa del rendimiento en materia de investigación e innovación de los países de la Unión y de terceros países seleccionados. Es elaborado anualmente por la

Dirección General de Investigación de la Comisión Europea, y además su publicación se complementa con un análisis regional de indicadores de innovación (RIS), otros estudios sectoriales y una actualización metodológica.

El EIS se basa en una metodología, implementada por primera vez en 2008, que da más peso al sector servicios, a la innovación no tecnológica y a los resultados obtenidos de la innovación. La última actualización de 2017 se componía de 27 indicadores, que persiguen ser capaces de forma agregada de evaluar:

- Las condiciones que son propicias para el desarrollo de la innovación (recursos humanos, financiación y apoyo)
- Las actividades de innovación en las empresas (inversiones, vínculos e iniciativa empresarial, y resultados obtenidos, como por ejemplo patentes)
- La productividad (innovaciones y efectos económicos).

Además de la amplia oferta de indicadores que presenta el EIS, las consideraciones metodológicas y la herramienta informática, que acompaña a su presentación, también constituyen un marco de referencia para los institutos de estadísticas oficiales y para los analistas expertos en información económica.

De hecho, el INE y el IECA también hacen una adaptación del esquema de trabajo y resultados del EIS. En concreto, el **Panel de Indicadores de Innovación de Andalucía**<sup>41</sup> es un conjunto de indicadores, en línea con el elaborado por la Comisión Europea, que permite el seguimiento de la actividad innovadora en la Comunidad Autónoma Andaluza, profundiza en el comportamiento de los sectores económicos más innovadores y observa los efectos económicos de la innovación, permitiendo la comparabilidad con los países de la Unión Europea. Los indicadores que utiliza se clasifican en tres grupos: Capacitadores; los relativos a la Actividad Empresarial y los Outputs.

Por su parte, la aportación más importante a las fuentes de medición de la innovación por parte del INE es la Encuesta sobre innovación en las empresas. La explotación de los resultados de esta encuesta así como la base de indicadores del IECA, sin embargo, no ofrecen información de carácter municipal.

En cualquier caso, resultan de interés las aclaraciones del propio INE acerca de la metodología, que ayuda a comprender muchos de los conceptos que se tratan de evaluar en materia de innovación<sup>42</sup>, recordando que la estructura del proceso de innovación y los factores que lo favorecen o lo entorpecen no son fáciles de medir. Por este motivo, los principales organismos que utilizan alguna métrica en este campo tratan de seguir premisas comunes. En particular, destacan las establecidas por la OCDE (del departamento de Ciencia, Tecnología e Innovación), que subrayan la conveniencia de ahondar en las claves del proceso de innovación y sus relaciones con otros tres campos: a) La estrategia y los planes de la empresa; b) Los factores que influyen en su capacidad para innovar y en su rendimiento (incluyendo la acción de las Administraciones Públicas) y c) los resultados de la innovación y la rentabilidad de la empresa.

41 <http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/indinnova/index.htm>

42 Se incorporan las definiciones del Manual de Oslo

Sin duda, la clasificación de los indicadores del marco de medición del EIS ahonda en estos planteamientos, analizando las “condiciones de contexto”, que captan los principales impulsores del rendimiento de la innovación y abarcan tres dimensiones de la innovación: recursos humanos, sistemas de investigación atractivos y un entorno favorable a la innovación. El análisis incluye las inversiones públicas y privadas en investigación e innovación, distinguiendo entre financiación con apoyo externo o inversiones con recursos propios. Por su parte, se especifica que dentro de las actividades de innovación se incluyen tres dimensiones: empresas innovadoras, actividades de colaboración públicas-privadas y resultados (patentes, diseños, etc.). Por último, se refiere a los “impactos” de este proceso de innovación, incorporando indicadores de empleo y ventas (incluyendo exportaciones).

Los resultados agregados de este análisis de 27 indicadores para cada país, se ven acompañados de un cuadro resumen con datos contextuales sobre la estructura económica, indicadores empresariales e indicadores sociodemográficos, con el objetivo de aclarar los posibles efectos que estas diferencias estructurales puedan tener sobre los resultados de innovación en los distintos países.

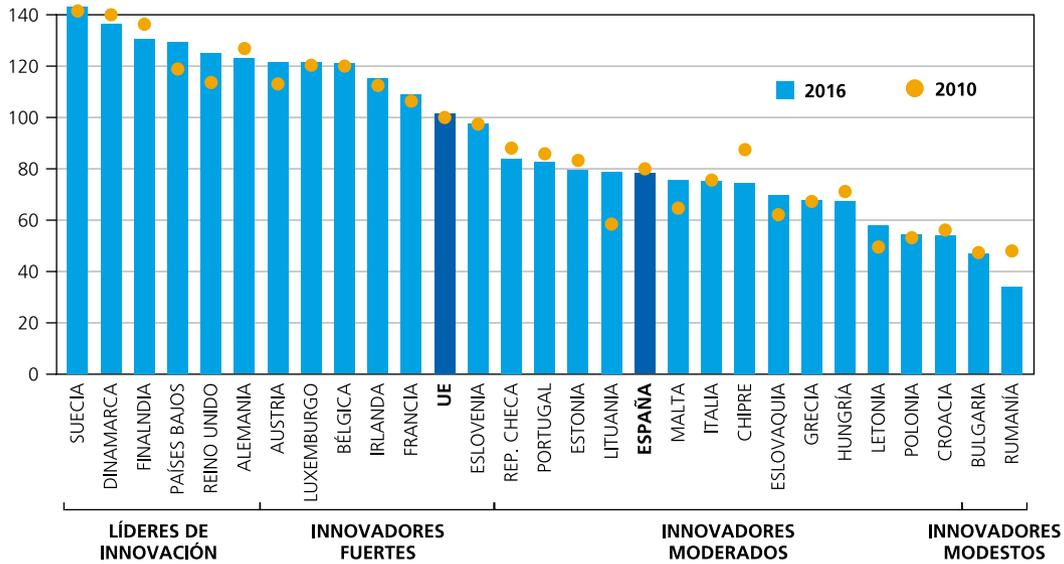
De forma sintética, el European Innovation Scoreboard, EIS, clasifica en cuatro grupos a los países de la UE, de acuerdo a sus resultados en el indicador agregado de innovación. Así, establece unos países como:

- *Líderes de innovación*, a Dinamarca, Finlandia, Alemania, los Países Bajos, Suecia y el Reino Unido, porque superan en 20% o más la media de la UE;
- *Innovadores fuertes*, a Austria, Bélgica, Francia, Irlanda, Luxemburgo y Eslovenia, que están por encima o cerca de la media de la UE;
- *Innovadores moderados*, a Croacia, Chipre, Eslovaquia, Estonia, Grecia, Hungría, Italia, Letonia, Lituania, Malta, Polonia, Portugal, Eslovaquia y **España**, dado que muestran un desempeño de innovación por debajo de la media de la UE;
- *Innovadores modestos*, a aquellos con el rendimiento en innovación muy por debajo de la media europea. En este grupo se encontrarían Bulgaria y Rumanía, que está por debajo del 50% de la media de la UE.

En el gráfico 5.1 se representan los resultados por países, según esta ordenación y clasificación por grupos. Centrando la atención en los resultados de la medición para España, además de su calificación media-baja, como un país “innovador moderado”, conviene mencionar que la comparativa del indicador para 2016 y para el año 2010 es poco positiva. Así, a diferencia de lo observado para otras economías de la UE, en España la puntuación obtenida por el indicador es más baja en 2016 que en 2010 (un -2,3% de descenso). En el conjunto de la UE, el rendimiento de la innovación mejoró un 2% entre 2010 y 2016.

El sistema metodológico propuesto por el European Innovation Scoreboard, EIS, incorpora una extensión regional, como ya hemos señalado: **el RIS (Regional Innovation Scoreboard), que proporciona una evaluación comparativa de los sistemas regionales de innovación**, reproduciendo la metodología. Analiza a 220 regiones de 22 países de la UE.

**GRÁFICO 5.1. INDICADOR DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN 2010-2016: CLASIFICACIÓN POR PAÍSES DE LA UE**  
Puntuación del índice para los años 2010 y 2016



Fuente: European Innovation Scoreboard. Comisión Europea. 2017.

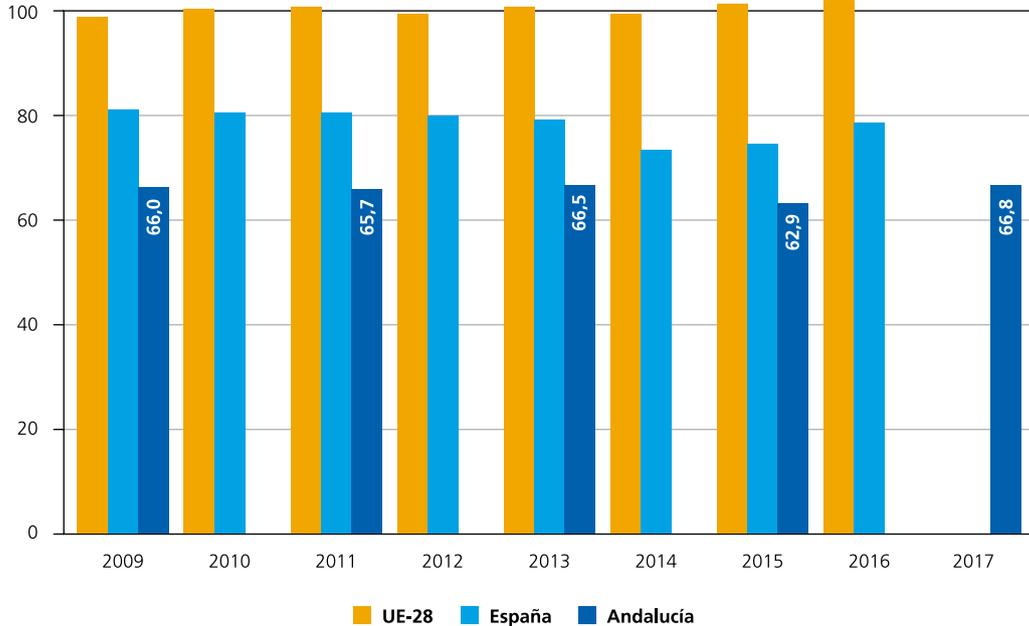
Por su parte, el Cuadro de Indicadores Regionales de Innovación utiliza datos para 18 de los 27 indicadores aplicados en el marco nacional, incluido el nuevo indicador sobre el aprendizaje permanente. Los resultados permiten establecer una visión o perfil de todas las regiones analizadas y también se acompaña de un cuadro de indicadores contextuales sobre la estructura económica, indicadores empresariales y socio-demográficos.

Manteniendo la clasificación anterior en cuatro categorías, la región más innovadora de la UE es Estocolmo en Suecia, seguida por Hovedstaden en Dinamarca y la región del Sudeste en Reino Unido. La región más innovadora en Europa es Zúrich en Suiza. La mayoría de los líderes regionales de innovación están ubicados en países identificados como líderes en innovación en el indicador por países y casi todos los innovadores regionales moderados y modestos se encuentran en países identificados como moderados y modestos innovadores.

No obstante, en algunos países innovadores moderados, se encuentran regiones que se caracterizan por ser innovadoras fuertes o destacadas. A modo de ejemplo, Praga en la República Checa, Bratislava en Eslovaquia y el País Vasco en España, que serían focos regionales de excelencia en este campo.

La evolución temporal para la UE, España y Andalucía de los resultados del indicador de Innovación, desde 2009, permiten comprobar la estabilidad en los rasgos que miden la innovación, siendo destacable el mantenimiento

**GRÁFICO 5.2. EVOLUCIÓN DEL INDICADOR DE INNOVACIÓN EN ANDALUCÍA, ESPAÑA Y LA UE. 2009-2017\***  
Puntuación por años. Rendimientos del sistema de innovación

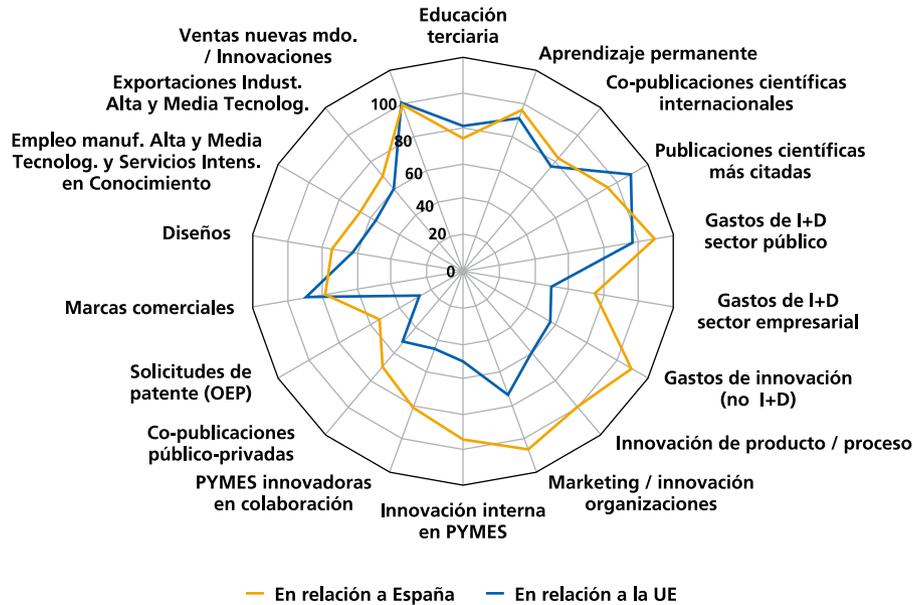


\* El Regional Innovation Scoreboard tiene carácter bianual.  
Fuente: European Innovation Scoreboard 2017 y Comisión Europea, 2017.

de las brechas. De este modo, el desempeño de Andalucía, en materia de innovación, se mantiene por debajo de la media española, y nuestro país incluso ha aumentado el diferencial negativo con respecto a la media europea.

De hecho, la puntuación del indicador para el caso de Andalucía ha mostrado un pequeño avance en este periodo (de 66,0 en 2009 a 66,8 puntos en el último año). También, en la evaluación de los resultados para la región, **el informe del RIS califica a Andalucía como innovadora moderada, -al igual que a España-**. En el gráfico siguiente se representan los resultados normalizados por indicador, en términos relativos con la media de España y la UE. Este modo de presentación facilita ver las fortalezas relativas en comparación con España (línea naranja) y la UE (línea azul), destacando entre los rasgos positivos los gastos en I+D del sector público. Por su parte, entre las debilidades podría mencionarse los gastos de I+D de las empresas. Para contextualizar estos resultados, el informe de Andalucía hacía notar el mayor peso de las actividades agrarias en la estructura productiva andaluza, así como un PIB per cápita inferior a la media nacional.

**GRÁFICO 5.3. FORTALEZAS Y DEBILIDADES DEL SISTEMA INNOVADOR EN ANDALUCÍA**  
En relación a la media de España y UE (=100) 20016



Fuente: Regional Innovation Scoreboard 2017.

En definitiva, podemos concluir que el marco metodológico propuesto por la Comisión Europea para medir la innovación en la UE, por países y regiones establece un análisis muy completo y exhaustivo de los principales factores y elementos que deben incluirse en un ejercicio de aproximación al contexto innovador e inteligente en un espacio territorial como el que nosotros pretendemos efectuar para la ciudad de Málaga.

### 5.1.3 Algunas propuestas de evaluación de las Ciudades Inteligentes

Sin duda, el tercer pilar metodológico que nos puede servir en nuestra búsqueda de un modelo para evaluar el estado de la ciudad de Málaga en lo que se refiere a sus avances en una Estrategia Inteligente e Innovadora es la visión "Smart City". En el capítulo tercero de esta monografía se hizo referencia a que la definición de Ciudad Inteligente –recogida en el Estudio y Guía Metodológica del ONTSI– situaba a las TIC en una posición central para optimizar la gestión de servicios urbanos prestados a los ciudadanos, mejorando la calidad de vida de éstos, en última instancia.

Este planteamiento de base también está presente en las temáticas que desarrollan los grupos de trabajo suscitados por el Plan Nacional de Ciudades Inteligentes, a través de la RECI, así como en las acciones sugeridas por el Libro Blanco AndalucíaSmart para las Ciudades y Municipios de Andalucía. En nuestra opinión, el hecho de situar a las TIC como eje transmisor, o herramienta transversal, que transformará a los principales ámbitos de la ciudad (sociedad, recursos humanos, movilidad, medio ambiente, gobierno local y economía) resulta insuficiente para aproximar muchos elementos que pueden determinar el estado de inteligencia e innovación de las ciudades<sup>43</sup>.

En cualquier caso, cabe recordar algunos ejercicios de medición realizados para el ámbito de las ciudades, bajo la visión de modelo “Smart City”.

### **El Ranking de Ciudades Inteligentes de IDC**

En primer lugar, podría mencionarse este ranking elaborado por la consultora International Data Corporation (IDC) para las 44 ciudades españolas más importantes (las que tienen más de 150.000 habitantes), para 2011 y 2012. Su clasificación se basa en una evaluación de ocho pilares que se utilizan para el análisis, y que se dividen en dos grupos:

- Dimensiones inteligentes: Gobierno inteligente, Edificios inteligentes, Movilidad inteligente, Energía y medio ambiente inteligente, y Servicios inteligentes. Estos son los ámbitos de desarrollo y aplicación de iniciativas.
- Fuerzas facilitadoras: Personas, Economía, y Tecnologías de la información y la comunicación. Si bien es cierto que la población y las economías locales se benefician del desarrollo de las Ciudades Inteligentes, también actúan como factores de apoyo que crean unas condiciones más atractivas para el éxito de su implantación.

El análisis parte de la definición de Ciudad Inteligente de IDC: “entidad local que declara y hace un esfuerzo consciente para adoptar las tecnologías de la información y la comunicación para transformar su modus operandi esencial, por lo que las TIC desempeñan un papel facilitador clave”. De nuevo, sitúa a las TIC en el eje transversal que transforma los servicios de la ciudad y las relaciones entre los agentes.

Los resultados de este análisis se presentaron en forma de Ranking de Ciudades Inteligentes. Y en 2012 se dividieron en cuatro grupos: cinco mejores (por puntuación), cinco aspirantes (por puntuación), participantes (20 ciudades por orden alfabético) y seguidoras (14 ciudades por orden alfabético). De este modo, las cinco mejores ciudades en el ranking del Ranking de Ciudades Inteligentes de IDC eran dicho año: Barcelona, que subía de la segunda a la primera posición; Santander y Madrid, que también ganaron una posición, son 2ª y 3ª, Málaga fue 4ª; y Bilbao se situó en el quinto lugar.

**El año anterior, 2011, Málaga había sido la primera en el Ranking del Índice de Ciudades Inteligentes de IDC.** Ocupó dicha posición de líder, por haber obtenido una puntuación alta en las

---

<sup>43</sup> Por este motivo, en el siguiente apartado, fusionaremos los distintos marcos de medición para obtener un sistema más completo de aproximación al estado de Inteligencia e Innovación de la ciudad.

dimensiones de Inteligencia, pese a que su puntuación era relativamente baja en las Fuerzas Habilitadoras (Personas, Economía, TIC). Pero obtuvo buena calificación en dos Dimensiones de Inteligencia: Energía y Medio Ambiente Inteligentes y Servicios Inteligentes.

El hecho de que Málaga se impusiera en las categorías de Energía y Medio Ambiente Inteligentes estaba explicado por su papel pionero en la ecoeficiencia a través de su proyecto Smart City Málaga (<http://www.smartcitymalaga.es/>). También en lo relativo a Servicios Inteligentes, Málaga obtuvo una puntuación alta, gracias a los servicios de Seguridad y Emergencias a los ciudadanos, además de por su consolidación de la Educación electrónica.

### El Smart Cities Council

Esta consultora privada también ofrece un marco de análisis para aproximar el estado y progreso de las ciudades, centrando de nuevo la atención en los aspectos que tienen que ver con la fuerza transformadora de las nuevas tecnologías. En el cuadro adjunto se recogen las áreas temáticas de seguimiento que sugiere para cada uno de los seis ámbitos de la Smart City.

Environment	Mobility	Government	Economy	People	Living
Edificios inteligentes	Transporte eficiente	Servicios en línea	Emprendimiento Innovación	Inclusión	Cultura y Bienestar
Gestión de Recursos	Acceso multimodal	Infraestructura	Productividad	Educación	La seguridad
Planificación Urbana Sostenible	Infraestructura tecnológica	Gobierno Abierto	Conexión Local y Global	Creatividad	Salud

Los informes de resultados para ciudades no están disponibles en abierto, dado que son un servicio privado que ofrece esta consultora.

### Índice IESE Cities in Motion

Este indicador del IESE, Cities in Motion Strategies, es algo más que un ranking, ya que se trata de una plataforma de investigación lanzada conjuntamente por el Center for Globalization and Strategy y el Departamento de Estrategia del IESE Business School, que evalúa distintas ciudades en relación con diez dimensiones que se consideran claves: economía, capital humano, tecnología, medio ambiente, proyección internacional, cohesión social, movilidad y transporte, gobernanza, planificación urbana y gestión pública.

El número de ciudades incluidas en este ranking es bastante amplio, un total de 181 (de las cuales 72 son capitales), con más de ochenta países representados, entre ellos España y Málaga como ciudad. En la edición de 2016 se han incrementado los indicadores, que miden las diez dimensiones relevantes de una ciudad, hasta un total de 77 indicadores. Se combinan indicadores objetivos y subjetivos, es decir, se aplican variables cuantitativas que capturan tanto datos objetivos como subjetivos, lo que permite ofrecer una visión amplia de la ciudad en función de las opiniones de los ciudadanos.

Los resultados de este ranking, situarían a **Málaga en una posición intermedia**, ya que en la lista también aparecen otras cinco urbes españolas: Valencia, que alcanza el puesto 73 mundial y el 43 europeo; A Coruña, que ocupa los puestos 75 y 44; Bilbao, en las posiciones 76 y 45; Sevilla se sitúa en los puestos 79 y 46, mientras que Málaga ocupa la 80 plaza mundial y la 49 europea. El 'top 10' lo componen: Londres, Nueva York, Seúl, París, Ámsterdam, Viena, Tokio, Ginebra, Singapur y Múnich.

También podrían referenciarse otras iniciativas, como la realizada por la London School of Economics y Bloomberg Philanthropies, cuyos planteamientos no difieren de los seguidos por el Consejo de Ciudades Inteligentes, salvo en los criterios de ponderación de los indicadores.

## 5.2 ESQUEMA PROPUESTO PARA APROXIMAR LA POSICIÓN DE MÁLAGA COMO CIUDAD INTELIGENTE-INNOVADORA

La definición de Smart City y los ámbitos que la comprenden pueden resultar un poco inciertos, si no se concretan con una potente herramienta de indicadores para el ámbito municipal. En este punto, y conocedores de la dificultad de acceder a muchos de los referentes (variables) habituales: sobre el medio ambiente, la gobernanza, la calidad de vida, el gasto en I+D, etc., –incluyendo no sólo los de carácter cuantitativo sino también cualitativo– nos hemos fijado un objetivo amplio, ambicioso que trata de recabar información y analizar un extenso número de indicadores relevantes. El objetivo de este método de trabajo es poder efectuar una propuesta extensa de indicadores, que deben ser analizados posteriormente y valorar en qué medida cada uno resulta más o menos explicativo, útil o valioso. Así, se pretende obtener una batería de indicadores, a modo de “caja de herramientas”, que nos sirvan para aproximar el estado y la situación de Málaga, en el esquema-modelo de Ciudad Inteligente e Innovadora.

Además del problema de obtención de datos objetivos para el ámbito de la ciudad, una dificultad adicional tiene que ver con su comparabilidad con los otros espacios territoriales de referencia. En este sentido, los resultados que se exponen en este apartado, corresponden a los indicadores que hemos considerados válidos y, por tanto, “aceptados”, siendo otros “descartados”. Pero no porque éstos últimos no resulten relevantes y dignos de seguimiento –ya que son explicativos de cada uno de los rasgos o ámbitos que queremos medir–, sino porque no han sido elaborados con una metodología homogénea y pierden su carácter comparativo con respecto a los indicadores europeos y nacionales. No obstante, estos indicadores podrían estar disponibles para próximos ejercicios de análisis sobre la innovación e inteligencia locales.

Las limitaciones para obtener indicadores para el ámbito municipal hicieron que se descartara, desde los planteamientos iniciales de esta monografía, la inclusión en el análisis de otras ciudades y, por tanto, determinaron la imposibilidad de efectuar un ranking. En este sentido, las propuestas de indicadores sintéticos que sí elaboran rankings de ciudades – formuladas en su mayoría por instituciones privadas y consultoras– son aproximativas de indicadores “parciales” para cada uno de los temas o dimensiones que componen sus índices globales de “smarts cities”.

En el Estudio y Guía Metodológica sobre Ciudades Inteligentes, además de clarificar el modelo de Ciudad Inteligente y los ámbitos que la componen, se incluía un amplio sondeo<sup>44</sup> para conocer el estado actual de los municipios españoles en esta materia de Innovación e Inteligencia, así como aproximar el nivel de desarrollo alcanzado en este campo. Esta prospección se realizó, durante el verano de 2015, en 200 municipios del territorio nacional incluyendo la ciudad de Málaga y se centraba en pulsar el estado de situación de los servicios públicos municipales. Sin embargo, los resultados publicados, en términos agregados, no permiten extraer información primaria sobre los datos para la ciudad de Málaga, ni tampoco del resto de ciudades encuestadas.

Respecto a la obtención de los indicadores parciales y de un Índice global de Innovación e Inteligencia, deben hacerse algunas consideraciones. La primera es que se ha optado por agregar y promediar los indicadores analizados, basándonos en los comentarios conceptuales de la Metodología del European Innovation Scoreboard, que en la edición del informe del último año, 2017, ha adaptado el sistema de medición anterior a *la evolución de las prioridades políticas, la teoría económica y la disponibilidad de datos*. En este sentido, incorpora a las dimensiones de la innovación fenómenos nuevos y emergentes, como la digitalización y el emprendimiento<sup>45</sup>, basándose en los contactos con expertos reconocidos en la materia y con representantes de los Estados miembros de la UE.

Este carácter dinámico –con capacidad de adaptación, y no estático– de la delimitación conceptual del Indicador de Innovación Europeo, explica que su utilidad sea limitada a la hora de evaluaciones temporales, ya que la distinta definición –inclusión de diferentes indicadores– invalida una comparación entre distintos años. No obstante, ello no interfiere en el valor o rendimiento del cuadro de indicadores y del propio indicador global sobre la Innovación, ya que su principal utilidad es la de proporcionar un conjunto de datos-referentes y un índice resumen, respectivamente, que capturen diferentes aspectos de los sistemas de innovación de las economías y sociedades de distintos territorios.

Siguiendo estos criterios, el aprovechamiento de los resultados obtenidos en *nuestro panel* también va a tener su principal utilidad en la comparabilidad interterritorial. En concreto, **se ha hecho un esfuerzo por disponer de una batería de indicadores homogéneos** –al menos que permitieran establecer comparaciones– **para los espacios regional, nacional y europeo, además del propio municipal**, que es el objetivo principal de nuestro análisis.

Con respeto a la referencia temporal, se ha seguido de nuevo las consideraciones expuestas por las Metodologías de los indicadores calculados por la Comisión Europea. Así, la distinta referencia temporal de algunos de los indicadores utilizados<sup>46</sup> (en muchos casos, es 2015 y otros, 2016, aunque también en algunos casos el año más reciente disponible ha sido 2013 o 2014), constituye un hándicap a tener en cuenta. No obstante, dado que en muchos casos se trata de indicadores con un marcado carácter estructural, podría

---

44 Analiza un conjunto de servicios públicos que pueden prestarse en el ámbito municipal, de acuerdo con la visión y metodología de análisis de las ciudades inteligentes en el marco de la Unión Europea.

45 El nuevo sistema de medición se compone de diez dimensiones, ha supuesto la supresión de tres indicadores y la inclusión de otros cinco nuevos, el número de indicadores ha aumentado de veinticinco el año pasado a veintisiete este año. Además, se han revisado las definiciones para seis indicadores.

46 En el Anexo de Indicadores se explica para cada uno de los utilizados, el año de referencia (último) o el promedio de los años al que se refieren los datos de los indicadores.

considerarse que no sufren variaciones significativas de un año a otro. Además, al calcular indicadores parciales o de resumen para las principales dimensiones estos sesgos se ven compensados o al menos moderados.

De hecho, así lo recoge el informe Metodológico del European Innovation Scoreboard, para 2017, que realiza un análisis de sensibilidad, para entender mejor la contribución de cada indicador al Índice general de Innovación, y la oportunidad de efectuar ponderaciones. Como resultado de dicho ejercicio de investigación, los expertos estadísticos de la Comisión decidieron mantener el cálculo de las dimensiones y del Indicador Global como una media aritmética de los indicadores utilizados. Este mismo procedimiento se seguirá para construir nuestro Índice global de Innovación –Inteligencia para la ciudad de Málaga.

Por último, cabe mencionar que se ha optado por una normalización de las distintas unidades de dimensión, correspondientes a cada uno de los indicadores utilizados, **tomando como referencia, base 100, el espacio territorial más amplio, es decir, la UE, y en el caso de no disponer de los datos para el ámbito europeo, se ha tomado como referencia (base 100) a España.** Esta transformación facilita la comprensión, ofreciendo una rápida perspectiva o visión, y facilitando la interpretación acerca del estado-desarrollo de cada indicador respecto a los conjuntos regional, nacional y europeo. Para abundar en este planteamiento, y ayudar a la comprensión de los resultados, se utilizarán gráficos de forma “radial” de modo que permiten visualizar las “fortalezas y debilidades” de la ciudad de Málaga para cada dimensión.

Asimismo, el hecho de que la medición de buena parte de las agrupaciones (grupos de indicadores) analizadas en nuestro panel de indicadores para Málaga sea coincidente con las que analiza el European Innovation Scoreboard para España y Andalucía, confiere un marco de referencia a los resultados obtenidos, dotando de verosimilitud las comparaciones que pudieran establecerse. En cualquier caso, los resultados deben ser siempre considerados como aproximaciones y, en consecuencia, las conclusiones que puedan extraerse no deben ser definitivas ni absolutas.

### 5.2.1 Relación de indicadores identificados, dimensiones y ámbitos

Con este enfoque metodológico, el de tratar de obtener una **caja de herramientas** para la observación de la cercanía o proximidad de la ciudad de Málaga al modelo de Ciudad Inteligente e Innovadora, nos propusimos “refundir” los tres esquemas o sistemas de medición oficiales, respaldados por la UE<sup>47</sup> y por las Administraciones Públicas españolas, como son

- El Índice de la Economía y la Sociedad Digitales (DESI, por sus siglas en inglés).
- El Indicador de Innovación Europeo (European Innovation Scoreboard), que presenta un marco analítico más completo.
- El propio sistema de indicadores propuesto por la Guía Metodológica sobre las Ciudades Inteligentes.

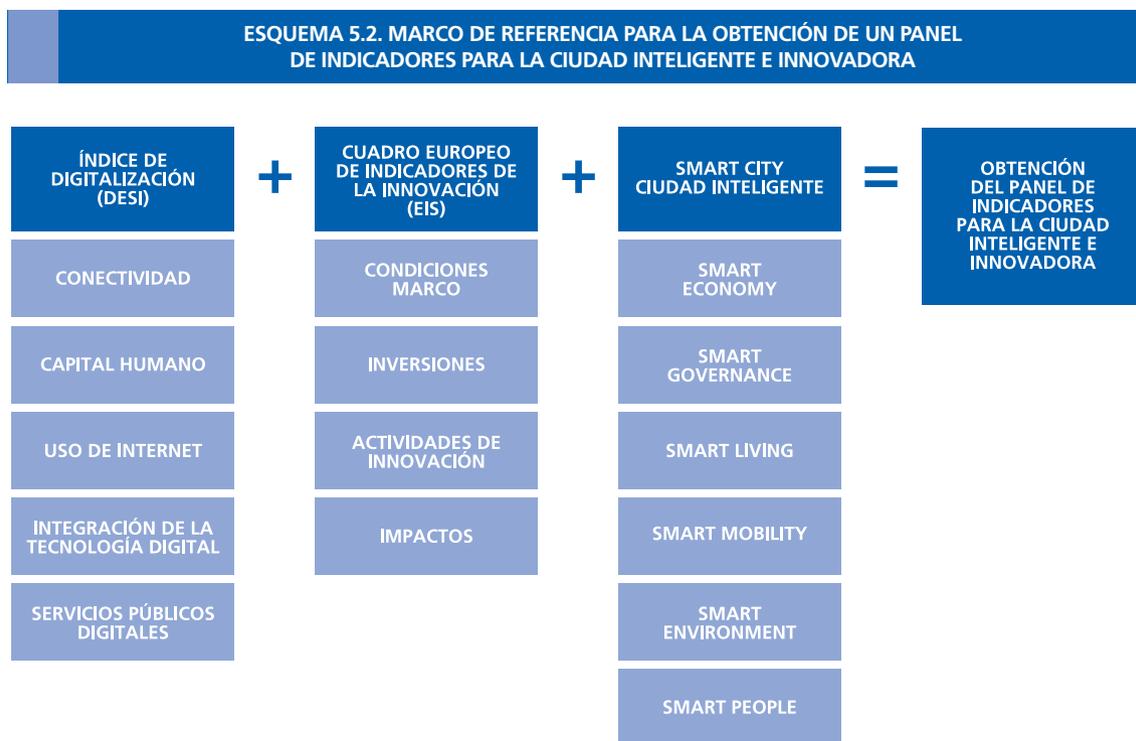
---

<sup>47</sup> Elaborados por la Comisión Europea en el caso del DESI y del Indicador de Innovación Europeo.

En concreto, para aprovechar la riqueza expositiva de cada uno de estos tres planteamientos, se ha realizado una descomposición exhaustiva de los componentes utilizados en cada una de las tres herramientas de análisis, cuyos principales resultados ya se han expuesto en el apartado anterior de este capítulo 5.

Atendiendo al **primer marco**, la *propuesta de medición del DESI* resulta muy interesante por dos motivos: uno de carácter sustantivo, al referirse a cinco apartados muy relevantes para la medición de los parámetros de la Ciudad Inteligente e Innovadora. El segundo motivo tiene un interés instrumental, ya que el indicador global o compuesto DESI, va a calcularse como un promedio ponderado de las cinco dimensiones que analiza. De este modo, las métricas son Conectividad (25%); Capital Humano (25%); Uso de Internet (15%); Integración de Tecnología Digital (20%) y Servicios públicos digitales (15%). A su vez, cada una de estas áreas dispone de varios sub-indicadores específicos.

A pesar de que el uso de este índice para medir la digitalización de las economías está muy extendido, la falta de disponibilidad de información relativa al ámbito de la ciudad, de una forma rigurosa, objetiva y homogénea con otros ámbitos territoriales ha impedido su adaptación a nuestro modelo de medición. No obstante, incluimos su aportación a la metodología, porque en el futuro podría desplegarse una información estadística



Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

más detallada para el ámbito municipal en temas como la Conectividad, Uso de internet para distintos fines, así como las que facilitarían el grado de Integración de Tecnología Digital, o la proporción de servicios públicos que es ofrecida a través de Servicios públicos digitales.

De este modo, el pilar relativo a la digitalización de la economía y sociedad malagueña (empresas, ciudadanos, administraciones,...) no ha podido ser medido de forma directa a través de indicadores objetivos. Por su parte, el segundo componente del índice, que se refiere al Capital Humano es coincidente con las dimensiones que se encarga de aproximar el Indicador de Innovación Europeo y el sistema propuesto en la Metodología de las Ciudades Inteligentes.

El **segundo marco** de contenidos se basa en la herramienta más sofisticada del “Cuadro europeo de indicadores de la innovación” (European Innovation Scoreboard, EIS), que en 2017 ha efectuado una versión revisada del sistema de medición. En la actualización se contemplan cuatro tipos principales de indicadores y diez dimensiones de innovación, de lo que resulta un total de veintisiete indicadores diferentes.

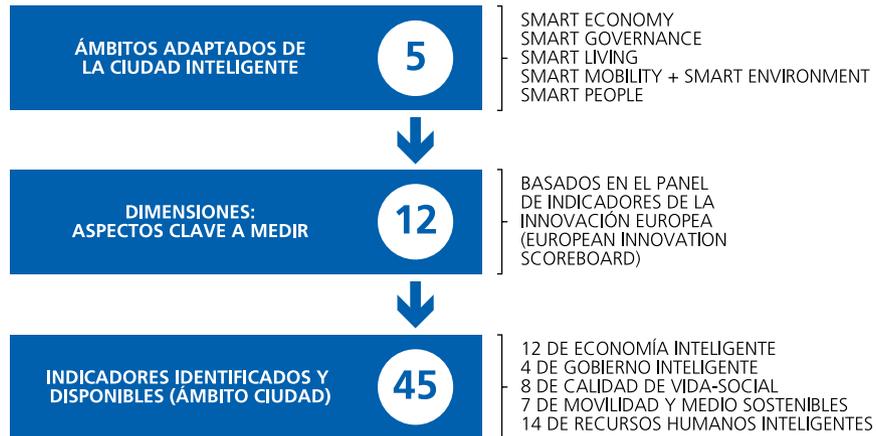
Las denominadas *condiciones marco* miden los principales motores del rendimiento en innovación externos a la empresa y abarcan tres dimensiones de la innovación: recursos humanos, sistemas de investigación atractivos y un entorno favorable a la innovación. Por su parte, el indicador *Inversiones* mide la inversión pública y privada en la investigación y la innovación y cubre dos dimensiones: financiación y apoyo e inversiones de las empresas. Las *actividades de innovación* tienen en cuenta los esfuerzos de innovación de la empresa agrupados en tres dimensiones de innovación: innovadores, vínculos y activos intelectuales. Por último, el cuarto ámbito de análisis se refiere a los *Impactos*, y abarca los efectos de las actividades innovadoras de la empresa en dos dimensiones de innovación: impactos en el empleo y efectos de las ventas.

La clasificación expuesta por el EIS revisado ha sido de gran utilidad para la elaboración de nuestro Panel de Indicadores de la Ciudad Inteligente e Innovadora de Málaga, así como para poder efectuar comparaciones con dichos ámbitos territoriales. No obstante, algunos de los indicadores que conforman el EIS no se han podido aplicar al caso de la ciudad de Málaga por no disponer de dicha información para el ámbito municipal (por ejemplo, ayudas y financiación a través de fórmulas de capital riesgo a startups y empresas). En cualquier caso, seis de las diez dimensiones del EIS han podido ser adaptadas para *nuestro Panel* de Indicadores de la ciudad de Málaga.

El **tercer marco** de referencia en nuestro esquema metodológico ha sido el modelo de Ciudad Inteligente o Smart City, partiendo del desarrollo de los ámbitos que ya han sido ampliamente tratados, identificando los aspectos medibles que no han sido analizados en los dos anteriores bloques o sistemas analíticos (ni por el DESI, ni por el Indicador Compuesto de Innovación europeo). En concreto, la atención se ha centrado en los subámbitos relacionados con la calidad de vida, los aspectos sociales, la movilidad, el medio ambiente, etc.

De este modo, la confluencia o agregación de estos tres esquemas o modelos de análisis del mismo fenómeno: la digitalización económica, la innovación y los factores condicionantes de un territorio inteligente (Smart) ha dado como resultado la adaptación a un esquema propio para la medición del modelo de Innovación e Inteligencia territorial de la Ciudad de Málaga. Los principales hitos de esta labor de identificación aplicada al caso de Málaga se exponen en el gráfico adjunto.

### ESQUEMA 5.3. RESULTADOS DEL MODELO DE INNOVACIÓN-INTELIGENCIA TERRITORIAL PARA LA CIUDAD DE MÁLAGA



Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

### ESQUEMA 5.4. PROPUESTA DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE INNOVACIÓN-INTELIGENCIA EN LAS CIUDADES

ÁMBITOS SMART CITY		ÁMBITOS CIUDAD INTELIGENTE MÁLAGA	DIMENSIONES POR ÁMBITOS
SMART ECONOMY	➔	ECONOMÍA INTELIGENTE-INNOVADORA	1. EMPRENDIMIENTO Y CREACIÓN DE EMPRESAS 2. GASTO EN I+D+i 3. ACTIVIDAD INVENTIVA (PATENTES, MARCAS,...) 4. EMPLEO EN ACTIV. INNOVADORAS Y TECNOLÓGICAS
SMART GOVERNANCE	➔	GOBIERNO INTELIGENTE	5. TRANSPARENCIA Y PARTICIPACIÓN
SMART LIVING	➔	CALIDAD DE VIDA Y SOCIAL	6. GRADO DE SATISFACCIÓN CIUDADANA 7. COHESIÓN SOCIAL
SMART MOBILITY	➔	MOVILIDAD Y MEDIO AMBIENTE SOSTENIBLES	8. TRANSPORTE SOSTENIBLE 9. CONSUMO Y GENERACIÓN DE RESIDUOS
SMART ENVIRONMENT			
SMART PEOPLE	➔	RECURSOS HUMANOS INTELIGENTES	10. POTENCIAL CAPITAL UNIVERSITARIO 11. CONTEXTO INVESTIGADOR FAVORABLE A LA INNOVACIÓN 12. CAPITAL HUMANO EN EL MERCADO LABORAL

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

Así, los seis ámbitos propuestos en la Guía de la Estrategia- para las Ciudades inteligentes se han condensado en cinco, consecuencia de la agrupación de las materias de movilidad y medio ambiente. Estas cinco esferas de análisis se concretan en 12 dimensiones, seis de ellas basadas en la interpretación del EIS. Y por último, se han identificado un total de 45 indicadores. La mayor parte de ellos son explicativos -de posiblemente- los dos ámbitos más importantes y relevantes para diagnosticar la situación de la innovación. Así, 12 indicadores configuran los resultados de la medición de la Smart Economy o Economía Inteligente e Innovadora, como preferimos llamarla. Mientras, el desarrollo de los Recursos Humanos Inteligentes se aproximará a través de 14 indicadores, encuadrados en 3 dimensiones o subámbitos.

A continuación se exponen los principales resultados de los indicadores analizados, siguiendo el esquema adjunto. De este modo, el cuadro o panel de indicadores de nuestro modelo se presenta en cinco apartados, correspondientes a cada uno de los cinco ámbitos del análisis de la Ciudad Inteligente. En cada uno de dichos pilares o ámbitos se especifican las dimensiones (subgrupos) que comprende y los indicadores que lo forman en cada caso.

Adicionalmente, y en atención al planteamiento e interpretación del cuadro de Indicadores de Innovación Europeo, calculado por la Comisión Europea, se ha considerado oportuno la inclusión de un conjunto de datos contextuales, con objeto de que pueden utilizarse para analizar las diferencias estructurales entre los diferentes territorios. Así, se incluye una breve mención al PIB per cápita, tasa de empleo (su opuesto con signo contrario sería la tasa de paro), dinamismo demográfico, proporción de población extranjera en edad de trabajar, o la densidad de población.

### **5.2.1.1 Economía Inteligente e Innovadora: Smart Economy adaptado al modelo de la Ciudad de Málaga**

En este epígrafe se presenta la batería de indicadores resultante del análisis efectuado para aproximar el estado de la Economía Inteligente e Innovadora en la ciudad de Málaga. Sin duda, sabedores de que este ámbito es un pilar fundamental para determinar el grado de innovación y especialización inteligente de cualquier territorio se ha realizado un esfuerzo por encontrar parámetros útiles y que permitieran la comparabilidad entre los distintos espacios territoriales.

En particular, se ha hecho uso de los trabajos previos de *Analistas Económicos de Andalucía* sobre los clústeres productivos de Málaga, centrandó la atención en los sectores tecnológicos. También se ha hecho uso de la información procedente de la Central de Balances de Andalucía (CBA) para estimar los indicadores de la ciudad de Málaga y de Andalucía, ello supone –tal y como se señaló anteriormente– considerar a los resultados obtenidos en algunos casos como estimaciones aproximativas.

En el Anexo de indicadores se explican, con detalle, las delimitaciones conceptuales, unidades y referencia temporal de las variables utilizadas.

La presentación gráfica de los resultados obtenidos para los principales indicadores utilizados (10 de los 12 analizados en el cuadro anterior)<sup>48</sup> permite **apreciar la mejor posición relativa de la ciudad de Málaga en**

---

48 Los tres indicadores relativos al emprendimiento y creación de empresas (sociedades y de autónomos) se agrupan en 1.

**CUADRO 5.1. CUADRO DE INDICADORES PARA APROXIMAR LA ECONOMÍA INTELIGENTE E INNOVADORA**  
 Datos en base 100=España

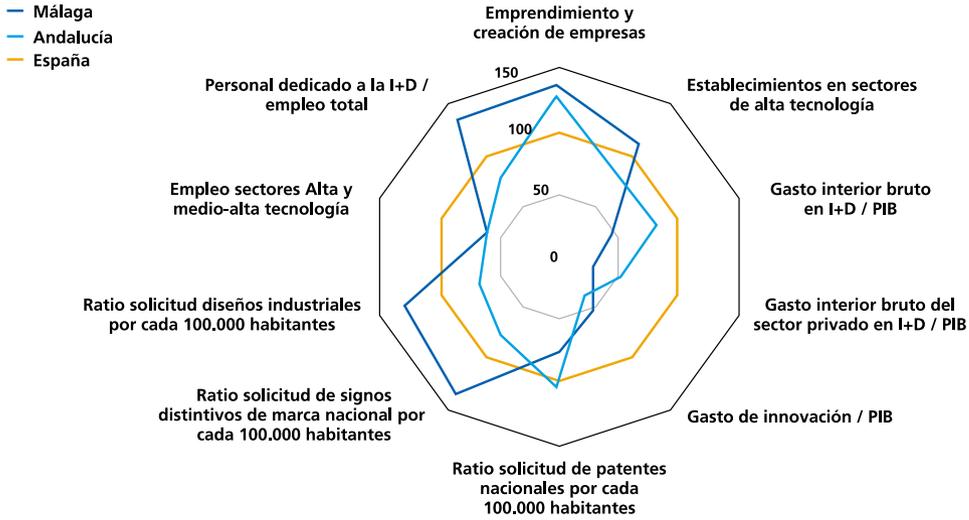
Indicadores	Málaga	Andalucía
<b>A. Emprendimiento y creación de empresas</b>		
Creación de empresas total empresas creadas	141	145
Creación de empresas (sociedades creadas)	144	123
Tasa de iniciativa emprendedora. Particulares	126	118
Establecimientos en sectores de alta tecnología	114	82
<b>B. Gasto en I+D+i</b>		
Gasto interior bruto en I+D/PIB	46	84
Gasto interior bruto del sector privado en I+D/PIB	30	54
Gasto en innovación	50	40
<b>C. Actividad inventiva (patentes, marcas, diseños...)</b>		
Solicitud de patentes nacionales (ratio por cada 100.000 habitantes)	78	105
Solicitud de signos distintivos de marca nacional (ratio por cada 100.000 habitantes)	138	79
Solicitud diseños industriales (ratio por cada 100.000 habitantes)	129	65
<b>D. Empleo dedicado a actividad innovadoras y tecnológicas</b>		
Empleo total por establecimientos y grandes ramas Alta y medio-alta tecnología) s./total empleo	59	59
Personal dedicado a la I+D s/total empleo	136	76

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía, con la información de distintas fuentes. Ver Anexo de Indicadores.

**los aspectos relacionados con el emprendimiento y la creación de empresas, también en la mayor presencia de establecimientos en sectores de alta tecnología y en los registros de diseños y signos (marcas) industriales o comerciales.** Estos dos últimos indicadores estarían vinculados con la capacidad innovadora y la distinción de productos o servicios, y siguiendo los argumentos del capítulo 2 incorporan capital intangible. Sin embargo, los resultados en términos de patentes –que normalmente acumulan un mayor valor en términos de I+D+i– no son tan positivos.

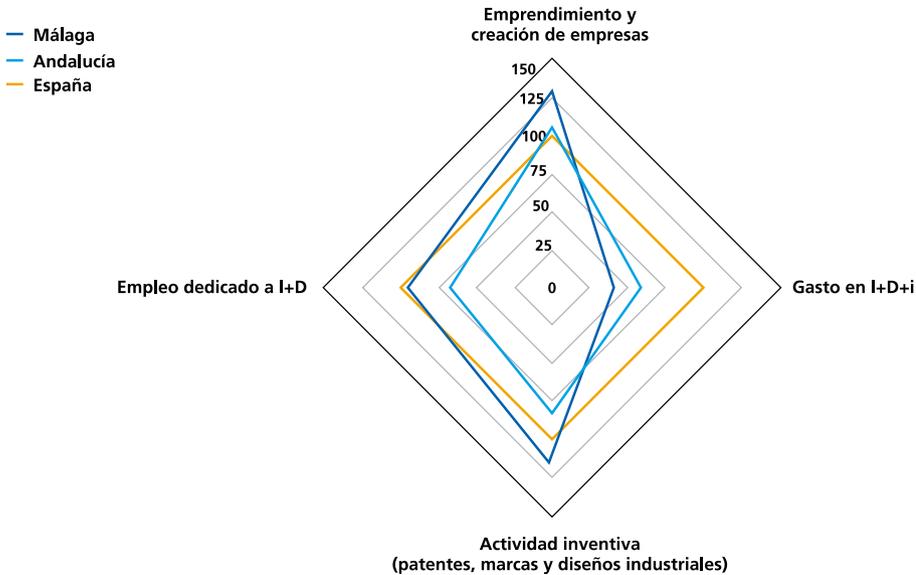
Precisamente, las dos dimensiones mencionadas, la de emprendimiento y creación de empresas y la de actividad inventiva son las que muestran un mejor posicionamiento de la ciudad de Málaga dentro del esquema de 4 componentes o dimensiones que aproximan la Economía Inteligente e Innovadora, representadas en el gráfico anterior. Por el contrario, en el componente relativo al esfuerzo en I+D+i, la ciudad muestra unos resultados menos positivos, por debajo de la media andaluza y española.

**GRÁFICO 5.4. INDICADORES DE ECONOMÍA INTELIGENTE INNOVADORA  
(España=100)**



Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

**GRÁFICO 5.5. RESUMEN DE LOS 4 COMPONENTES DE LA ECONOMÍA INTELIGENTE E INNOVADORA  
(España=100)**



Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

### 5.2.1.2 Gobierno Inteligente: Smart Governance adaptado al modelo de la Ciudad de Málaga

El segundo pilar o ámbito analizado trata de aproximarse al funcionamiento de las instituciones públicas en relación no sólo con la innovación, desde un punto de vista económico o social, sino desde el punto de vista de su proximidad a la ciudadanía, especificándose en las Guías Metodológicas oficiales conceptos como la apertura y la transparencia. Además, también se entiende que la tecnología es la base que puede ayudar a conseguir mayor calidad y eficiencia en la prestación de sus servicios a la ciudad.

La disponibilidad de indicadores que midan estos aspectos no es frecuente en las fuentes estadísticas oficiales, siendo necesario recurrir a otras fuentes de información y organismos, que si bien no son oficiales gozan de cierta respetabilidad y confianza. Este es el caso de los rankings de transparencia<sup>49</sup>, así como de indicadores cualitativos procedentes de la Urban Audit (de Eurostat). Aunque en el Anexo de indicadores se explica el origen de los datos utilizados, cabe señalar que la “eficiencia en la comunicación con los servicios administrativos de la ciudad” es una de las cuestiones que sondea la Encuesta de Percepción a los ciudadanos europeos, y que ofrece datos para la ciudad de Málaga, pero no para Andalucía.

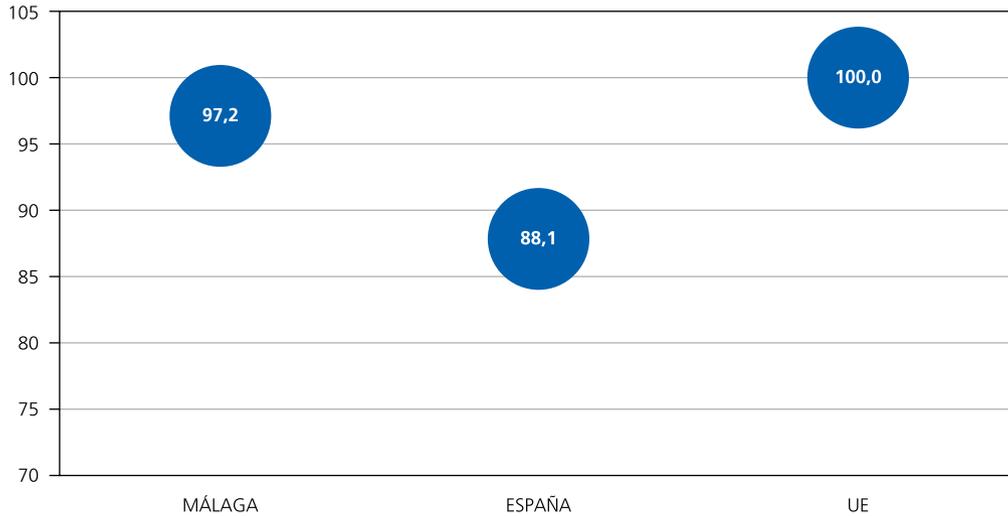
CUADRO 5.2. CUADRO DE INDICADORES PARA APROXIMAR EL GOBIERNO INTELIGENTE				
Datos en base 100=UE				
Dimensiones Indicadores	Málaga	Andalucía	España	UE
<b>A. Transparencia y participación</b>				
1. Resultados Ranking transparencia	138,37	149,05	89,77	100
2. Voluntariado –asociacionismo	60,18	50,43	66,39	100
3. Participación electoral	98,29	101,46	104,56	100
4. Eficiencia en la comunicación con los servicios administrativos de la ciudad (indicador cualitativo)	92,03	N.d.	91,56	100

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía, con la información de distintas fuentes. Ver Anexo de Indicadores.

La escasa disponibilidad de indicadores en este ámbito, de Gobierno Inteligente, explica que todos los indicadores utilizados se hayan agrupado para la dimensión “transparencia y participación”. Para una mejor comprensión de los indicadores utilizados en este bloque, se han homogenizado las distintas unidades de medidas (% y saldos de respuestas positivas) para presentarlos haciendo a la UE=100. De forma agregada, como indicador resumen de este bloque (media aritmética de los cuatro indicadores analizados) se obtiene un número de referencia, que aproximaría **un Gobierno local en la ciudad de Málaga más próximo al de la propuesta de Smart Governance, que el del promedio de España, pero inferior al del conjunto de la UE.**

<sup>49</sup> Transparencia Internacional España, que elabora un Índice de Transparencia de los Ayuntamientos (ITA).

**GRÁFICO 5.6. RESULTADOS DEL INDICADOR DE GOBIERNO INTELIGENTE: TRANSPARENCIA Y PARTICIPACIÓN (UE=100)**



Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

### **5.2.1.3 Calidad de Vida y Social: Smart Living adaptado al modelo de la Ciudad de Málaga**

A priori, este es un ámbito o bloque fundamental al que debe aspirar cualquier ciudad, y por tanto tiene que tener un papel destacado dentro del modelo o sistema de indicadores de la Ciudad Inteligente e Innovadora. Sin embargo, al igual que en el ámbito anterior la información disponible para el espacio municipal no es nada abundante, si a la existente se le exige la condición de comparabilidad territorial. Por este motivo se han descartado muchos de los indicadores que nos propusimos a priori.

Los resultados de nuestro análisis que se presentan en el cuadro anterior se agrupan en dos dimensiones o ejes. El primero se denomina “grado de satisfacción ciudadana” y la información primaria procede de la Encuesta de Percepción a los ciudadanos europeos, de Urban Audit (Comisión Europea). El segundo bloque se ha denominado “cohesión social”, dado que considera aspectos que propician un diagnóstico de necesidades sociales en la ciudad (envejecimiento, proporción de personas en edad de trabajar respecto a “dependientes”: niños y personas mayores).

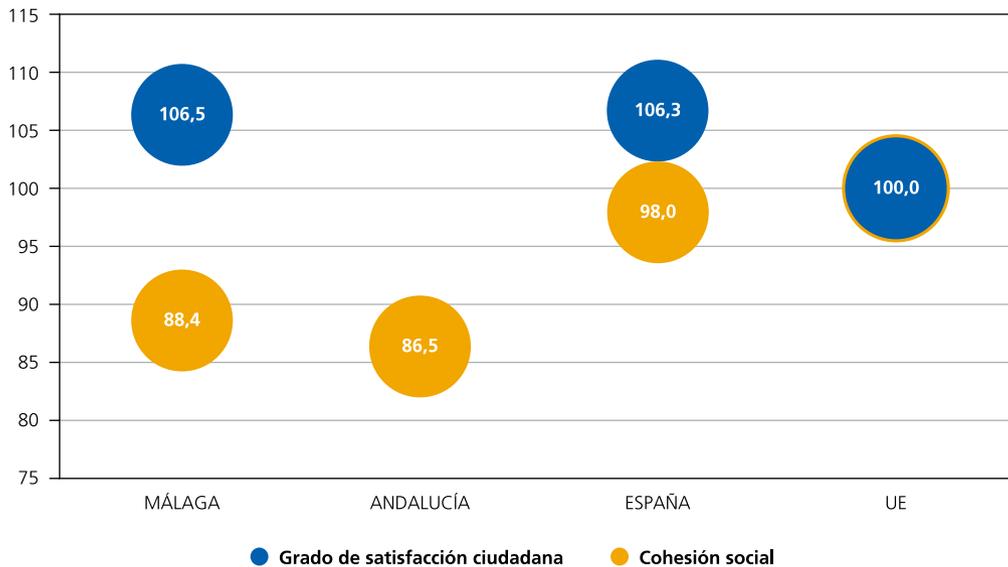
Originalmente, teniendo en cuenta los sub-ámbitos sugeridos en la Guía Metodológica sobre Ciudades Inteligentes se consideró incluir más indicadores relacionados con la salud, asuntos sociales, vivienda, pobreza, pero se han descartado por distintos motivos. A modo de ejemplo, la tasa de pobreza, que es un indicador de referencia publicado oficialmente para la UE, España y Andalucía –gracias a su inclusión como “target” en la

**CUADRO 5.3. CUADRO DE INDICADORES PARA APROXIMAR LA CALIDAD DE VIDA Y SOCIAL**  
 Datos en base 100= UE

Dimensiones / Indicadores	Málaga	Andalucía	España	UE
<b>A. Grado de satisfacción ciudadana</b>				
1. Grado de satisfacción espacios públicos	95,6	N.d.	103,1	100
2. Grado de satisfacción limpieza	59,7	N.d.	93,1	100
3. Grado de satisfacción servicios de salud	89,5	N.d.	96,0	100
4. Oferta cultural (teatros, museos, etc.)	94,8	N.d.	91,0	100
5. Acceso a la vivienda (precio razonable)	181,4	N.d.	139,7	100
6. Percepción ciudadana s. seguridad ciudadana	118,0	N.d.	114,6	100
<b>B. Cohesión social</b>				
7. Tasa de dependencia	91,2	90,9	94,9	100
8. Índice de envejecimiento	85,7	82,2	101,2	100

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía, con la información de distintas fuentes. Ver Anexo de Indicadores.

**GRÁFICO 5.7. RESULTADOS DE LAS DIMENSIONES DEL INDICADOR DE CALIDAD DE VIDA Y SOCIAL (UE=100)**



Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

Estrategia Europa 2020– no se ha incluido finalmente, a pesar de que el Departamento de Economía Aplicada (Estadística) de la UMA realizó una estimación para 2013. En el futuro, en caso de que se vuelva a realizar una investigación de este tipo y obtenga resultados consistentes, sería indudablemente un indicador candidato a su incorporación a esta batería de datos.

La agrupación de los indicadores seleccionados en las dos dimensiones comentadas: grado de satisfacción ciudadana y cohesión social, arroja un posicionamiento de la ciudad de Málaga con distinto signo. En el lado positivo, destaca el **elevado grado de satisfacción ciudadana, respecto a los demás espacios territoriales (por encima incluso de la UE)**. En el lado contrario, **la posición relativa sería menos positiva en lo que se refiere a cohesión social**.

#### **5.2.1.4 Movilidad y medio ambiente sostenibles: Smart Mobility y Environment adaptados al modelo de la Ciudad de Málaga**

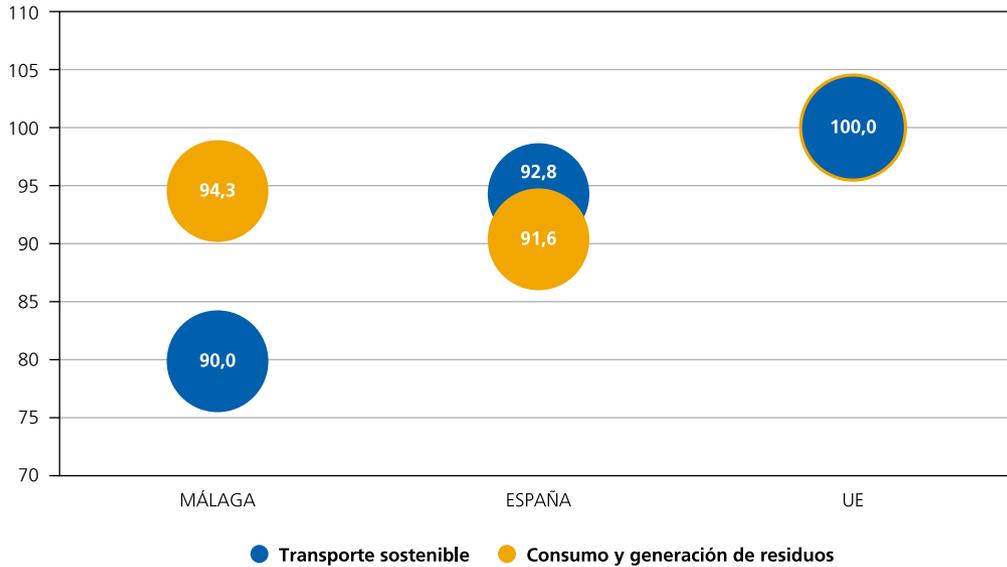
En el modelo propuesto de análisis de Inteligencia e Innovación para la ciudad de Málaga se optó por presentar de forma conjunta los ámbitos correspondientes al medio ambiente y la movilidad sostenible, dado que entendemos que ambos están claramente relacionados. Otro motivo para analizarlos de forma conjunta era la escasa disponibilidad de información, que explica que cada uno de ellos conste de una sola dimensión o eje.

El primero, especificado como “transporte sostenible” solo consta de dos indicadores: la proporción de personas que se desplaza al trabajo en un transporte sostenible (que incluye ir andando) –y cuya información procede del Censo de 2011– y, un segundo indicador de tipo cualitativo, como es el grado de satisfacción con el transporte público manifestado en la Encuesta realizada por Urban Audit. Hubiera resultado de interés incluir otros indicadores relativos a tráfico, estacionamiento, conectividad TIC.

<b>CUADRO 5.4. CUADRO DE INDICADORES PARA APROXIMAR LA MOVILIDAD Y MEDIO AMBIENTE SOSTENIBLES</b>				
<b>Datos en base 100= UE</b>				
<b>Dimensiones / Indicadores</b>	<b>Málaga</b>	<b>Andalucía</b>	<b>España</b>	<b>UE</b>
<b>A. Transporte sostenible</b>				
1. Población usa transporte sostenible para ir al trabajo	54,7	84,1	83,2	100,0
2. Grado de satisfacción con el transporte público	105,4	N.d.	102,5	100,0
<b>B. Consumo y generación de residuos</b>				
3. Consumo de energía procedente de renovables	78,4	98,8	97,0	100,0
4. Residuos sólidos	95,8	86,2	104,5	100,0
5. Consumo de agua	82,5	71,8	81,5	100,0
6. Actuaciones para luchar contra el cambio climático	104,4	N.d.	88,7	100,0
7. Percepción ciudadana s. calidad del aire	110,2	N.d.	86,3	100,0

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía, con la información de distintas fuentes. Ver Anexo de Indicadores.

**GRÁFICO 5.8. RESULTADOS DE LAS DIMENSIONES DEL INDICADOR DE MOVILIDAD Y MEDIO AMBIENTE SOSTENIBLES (UE=100)**



Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

La segunda dimensión o eje de análisis se ha denominado consumo y generación de residuos, pero también engloba indicadores “positivos”, tales como la proporción de consumo de energía procedente de fuentes renovables, y de nuevo, dos indicadores cualitativos como son la percepción ciudadana acerca de las actuaciones encaminadas a luchar contra el cambio climático y la de la calidad de aire. Los indicadores de consumo de agua y de residuos sólidos se han incorporado al indicador resumen de este ámbito con signo negativo para que no perdieran significación dentro del objetivo positivo del esquema de Ciudad Inteligente.

En la comparativa territorial de los resultados obtenidos, de la que se ha excluido a Andalucía por no disponer de tres indicadores, se aprecia una **buena posición relativa de la ciudad de Málaga en consumo y generación de residuos, siendo la posición en el ámbito del transporte sostenible menos positiva.**

#### **5.2.1.5 Recursos humanos inteligentes: Smart People adaptado al modelo de la ciudad de Málaga**

Siguiendo con el esquema propuesto, el quinto y último ámbito de análisis corresponde con el de los Recursos Humanos adecuados para el entorno económico y social de una ciudad Inteligente e Innovadora.

La interpretación de los componentes y dimensiones de este indicador no son estrictamente los propuestos en la Guía Metodológica para Ciudades Inteligentes –ya que en este documento se circunscribe a la colaboración ciudadana y la inclusión digital. La metodología de referencia en este ámbito se ha basado en la señalada por el EIS, 2017. En concreto, los indicadores analizados se agrupan en tres grandes líneas. El primero se denomina como “potencial del capital universitario” y aproxima las principales cifras de egresados universitarios: los totales, egresados en ramas tecnológicas-científicas; los doctorados y los estudiantes extranjeros de doctorado.

<b>CUADRO 5.5. CUADRO DE INDICADORES PARA APROXIMAR LOS RECURSOS HUMANOS INTELIGENTES</b>				
<b>Datos en base 100= España para las dimensiones A y B. Datos en base 100= UE para la dimensión C</b>				
<b>Dimensiones / Indicadores</b>	<b>Málaga</b>	<b>Andalucía</b>	<b>España</b>	<b>UE*</b>
<b>A. Potencial capital universitario</b>				
1. Tasa de egresados 3 <sup>er</sup> ciclo universitarios totales (por cada 1.000 hab. pobl. 25-34)	57,2	72,0	100	--
2. Tasa de egresados universitarios áreas STEM/ total egresados	56,9	95,6	100	--
3. Egresados totales / pobl. 25-34 por cada 1.000 habitantes	61,0	77,6	100	--
4. Estudiantes extranjeros de doctorado (no UE)	67,4	91,7	100	--
<b>B. Contexto investigador favorable</b>				
5. Publicaciones científicas internacionales (10% top)	81,3	94,2	100	--
6. Impacto producción científica (citas recibidas)	74,8	87,8	100	--
7. Personal Docente e Investigador (PDI) s/ total personal universitario	102,0	103,5	100	--
8. Porcentaje de doctores s/ total PDI	110,6	110,9	100	--
9. Patentes universitarias/ Nº de profesores *100	129,7	123,7	100	--
<b>C. Capital humano en el Mercado Laboral</b>				
10. Significación del Empleo con nivel de formación medio	41,5	45,8	49,8	100
11. Significación del Empleo con nivel de formación alto (universitarios)	123,0	107,0	124,2	100
12. Población de 30 a 34 años de edad con educación superior	104,6	79,5	102,6	100
13. Formación permanente	89,8	80,6	87,0	100
14. Población de 25 a 34 años de edad con educación superior	101,8	86,0	107,3	100

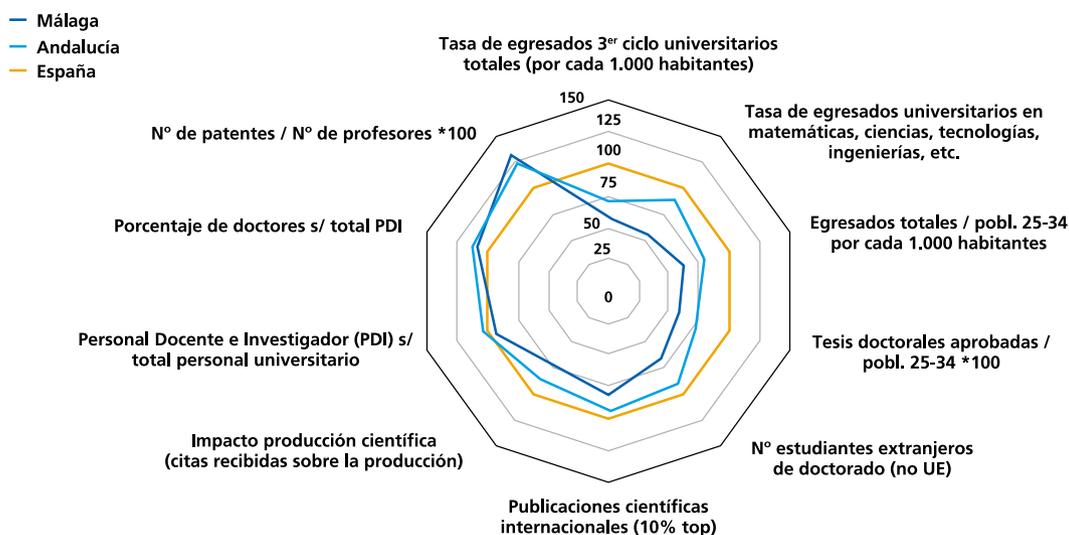
\*Para los datos para la UE, en las dimensiones A y B se han tomado como referencia los resultados del European Innovation Scoreboard, elaborado por la Comisión Europea.

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía, con la información de distintas fuentes. Ver Anexo de Indicadores.

El segundo componente aproxima el grado de bondad del contexto investigador, a partir del impacto de la producción científica, las publicaciones internacionales, las patentes universitarias y la proporción de doctores dentro del personal docente e investigador.

Por último, el tercer bloque se centra en la situación del capital humano presente en el mercado de trabajo. Para ello se realiza una composición de aspectos variados como la proporción de personas con un nivel de formación medio y alto (estimada por la EPA y correspondiente a 2016); la población con estudios universitarios –más elevada en la ciudad que en los otros ámbitos de comparación–. También nos ha parecido conveniente incorporar un indicador relativo a la formación permanente ya que la adquisición de competencias a lo largo de la vida profesional es uno de los objetivos de las políticas públicas y forma parte de los criterios de la Estrategia de crecimiento 2020. En el caso de la ciudad, el dato utilizado corresponde al conjunto de la provincia, pero posiblemente las diferencias entre uno y otro espacio en este indicador no deberían ser significativas.

**GRÁFICO 5.9. PRINCIPALES RESULTADOS DEL CAPITAL UNIVERSITARIO Y CONTEXTO INVESTIGADOR FAVORABLE (España=100)**



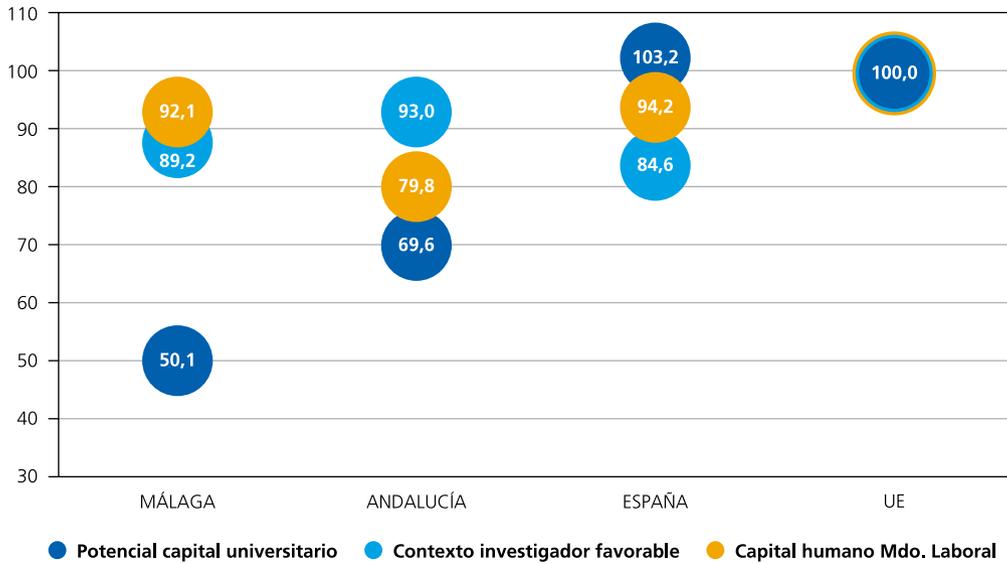
Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

En la dimensión tercera, los resultados de los indicadores parciales muestran una **posición relativa de la ciudad bastante similar a la de los ámbitos regional y nacional, la que aproxima la “calidad” de los recursos humanos en el mercado de trabajo**. También se infiere un **buen posicionamiento del contexto**

**investigador universitario**, gracias a las cifras de patentes (ponderadas por nº de profesores) y la elevada proporción de doctores en la plantilla del Personal Docente e Investigador (PDI) de la universidad de Málaga.

Por el contrario, los resultados tienen un **cariz más negativo en la dimensión o eje denominado potencial del capital universitario**. Una posible explicación a los bajos resultados en este indicador podría ser la menor significación de las ramas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería, matemáticas) en la UMA, así como la menor presencia de jóvenes malagueños de la ciudad entre los egresados universitarios, dada la elevada proporción de alumnos del resto de la provincia y de otras procedencias.

**GRÁFICO 5.10. RESULTADOS DE LAS DIMENSIONES DEL INDICADOR DE RECURSOS HUMANOS INTELIGENTES (UE=100)**



Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

En cualquier caso, los resultados de los indicadores individuales pueden inducir a una conclusión apresurada y errónea, cuando tratamos de hallar conclusiones en materia de innovación. Por este motivo, las recomendaciones de los expertos –técnicos que elaboran el EIS europeo– sugieren dar más validez explicativa a los indicadores parciales, al margen de la cautela con la que hay actuar a la hora de extraer conclusiones cuando utilizamos aproximaciones.

### 5.2.2. Obtención de un indicador resumen: El Indicador Global de Innovación e Inteligencia

Por las razones expuestas y tratando de dar visibilidad a los resultados del análisis, de un modo sintético, a continuación se presentan los índices normalizados (base 100 con la UE) para los cinco ámbitos considerados de la Ciudad Inteligente e Innovadora de Málaga. En el cuadro siguiente se incluyen los resultados agregados de los 45 indicadores analizados, agrupados en las 12 dimensiones o ejes que dan contenido al esquema propuesto.

En el ámbito de la Economía Inteligente e Innovadora, tres de los cuatro indicadores analizados, ofrecen resultados favorables para la ciudad de Málaga. En concreto, en dos de ellos, los relativos al “Emprendimiento y creación de empresas” y el denominado “Actividad inventiva (patentes, marcas, diseños...)” las estimaciones arrojan un valor de referencia del índice superior al del promedio de la UE y también superior al de España. En el caso de la dimensión que mide el “Empleo en actividad innovadoras y tecnológicas” también el valor del indicador obtenido aproxima una mejor posición relativa de la ciudad que la media andaluza y española, si

**CUADRO 5.6. SISTEMA DE INDICADORES PARA LA CIUDAD INTELIGENTE:  
RESULTADOS DE LAS 12 DIMENSIONES Y 5 ÁMBITOS**  
Datos en base 100= UE

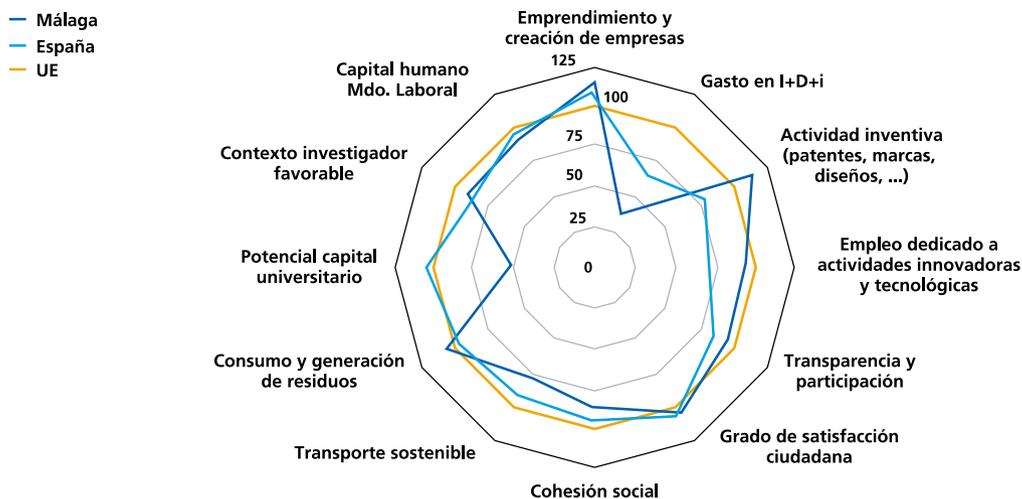
	Málaga	Andalucía	España	UE
<b>Economía inteligente e innovadora</b>				
1. Emprendimiento y creación de empresas	109,7	92,1	108,8	100
2. Gasto en I+D+i	36,8	52,0	67,3	100
3. Actividad inventiva (patentes, marcas, diseños...)	114,6	82,4	80,6	100
4. Empleo en actividad innovadoras y tecnológicas	97,1	67,3	74,0	100
<b>Gobierno Inteligente</b>				
5. Transparencia y participación	97,2	--	88,1	100
<b>Calidad de Vida y Social</b>				
6. Grado de satisfacción ciudadana	106,5	--	106,3	100
7. Cohesión social	88,4	86,5	98,0	100
<b>Movilidad y medio ambiente sostenibles</b>				
8. Transporte sostenible	80,0	84,1	92,8	100
9. Consumo y generación de residuos	102,9	113,6	97,2	100
<b>Recursos Humanos Inteligentes</b>				
10. Potencial del capital universitario	50,1	69,6	103,2	100
11. Contexto investigador favorable	89,2	93,0	84,6	100
12. Capital humano Mercado Laboral	92,1	79,8	94,2	100

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

bien se queda por debajo del valor estimado del indicador para la UE. Por el contrario, el indicador presenta un signo menos favorable a la posición de la ciudad en gasto en I+D+i, situándose por debajo del resto de espacios territoriales de la comparativa.

Los ámbitos correspondientes al gobierno Inteligente, a la calidad de vida y social, así como a la movilidad y medio ambiente sostenibles ya han sido analizados en los puntos anteriores. Por su parte, los resultados de nuestra estimación para los recursos humanos inteligentes están, en cierto modo, condicionados por el bajo rendimiento del "potencial del capital universitario".

**GRÁFICO 5.11. DIMENSIONES DE LA CIUDAD INNOVADORA-INTELIGENTE (UE=100)**

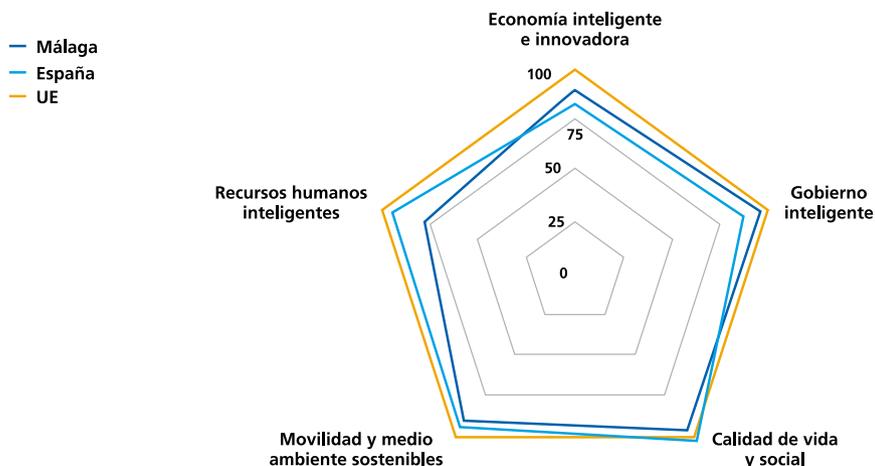


NOTA: Para Andalucía se han especificado los resultados de dos dimensiones, porque no se tienen observaciones de varios indicadores.  
Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

En el gráfico anterior se representan los resultados para cada una de las 12 dimensiones analizadas, así como sus resultados para el conjunto de España y la UE. La forma radial utilizada identifica dos debilidades en la caracterización del estado de la ciudad de Málaga en materia de Innovación y entorno propicio a una Economía Inteligente. Estos dos puntos débiles serían el gasto en I+D+i, por una parte, y el potencial del capital universitario, por otra.

Asimismo, los resultados extraídos de la batería de indicadores analizados (45) y de dimensiones o ejes conceptuales descritos (12) permiten sintetizar los cinco ámbitos de la Ciudad Innovadora e Inteligente en el

**GRÁFICO 5.12. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN EN LOS CINCO ÁMBITOS DEL INDICADOR CIUDAD INNOVADORA-INTELIGENTE (UE=100)**



Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

gráfico anterior. Nuevamente, en el ámbito de los “Recursos humanos” la ciudad de Málaga se sitúa por debajo de la media nacional y europea. También en el ámbito de la “Movilidad y medio ambiente sostenibles” la posición relativa de Málaga se sitúa un poco por debajo de los promedios de referencia. Por su parte, los mejores rendimientos se obtienen en los ámbitos de “Gobierno inteligente” y de “Economía Inteligente e Innovadora”, con resultados cercanos a la media europea y superiores al espacio nacional. Por último, en “Calidad de vida y social” los resultados no son significativamente distintos entre los espacios de comparación.

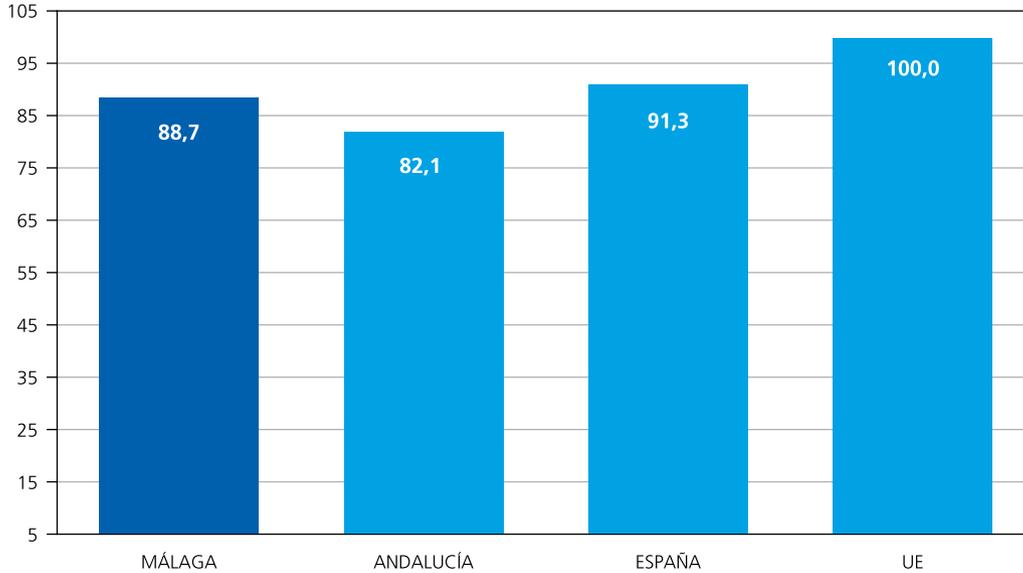
**CUADRO 5.7. INDICADORES PARCIALES (5 ÁMBITOS “SMART”) E INDICADOR GLOBAL DE INTELIGENCIA E INNOVACIÓN**  
Datos en base 100= UE

	Málaga	Andalucía	España	UE
Indicador Economía Inteligente e Innovadora	89,5	73,5	82,7	100
Gobierno Inteligente	97,2	--	88,1	100
Calidad de Vida y Social	97,5	86,5	102,2	100
Movilidad y medio ambiente sostenibles	91,5	98,9	95,0	100
Recursos Humanos Inteligentes	77,1	80,8	94,0	100
Indicador Global de Inteligencia e Innovación	90,6	84,9	92,4	100,0

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

Por último, se ha considerado conveniente componer un resultado sintético, que resume los resultados obtenidos en el sistema de análisis y al que hemos denominado como Indicador Global de Inteligencia e Innovación. **Se observa que Málaga estaría por encima de la media andaluza y muy cercana a la media española. Sin embargo, hay que destacar que aún España está a casi 10 puntos de la media europea.**

**GRÁFICO 5.13. INDICADOR GLOBAL DE INNOVACIÓN-INTELIGENCIA PARA DISTINTOS ÁMBITOS TERRITORIALES (UE=100)**



Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

### 5.3 LOS INDICADORES DE CONTEXTO SOCIOECONÓMICO

Para contextualizar el grado de innovación de un territorio resulta necesario tener una visión del contexto socioeconómico del mismo, para ello, se han seleccionado un grupo de indicadores que recogen las principales características sociales y de nivel económico de la ciudad de Málaga y de los ámbitos de referencia seleccionados.

En primer lugar, se recogen, en el cuadro adjunto, los principales indicadores<sup>50</sup> seleccionados para describir la situación socioeconómica, entre los que destacan, el PIB per cápita y la tasa de paro, ya que estos indicadores reflejan o sintetizan las condiciones estructurales de un espacio económico, que van a permanecer, normalmente sin registrar grandes variaciones, a lo largo del tiempo, y que van a condicionar los avances en materia de innovación y progreso socioeconómico.

<sup>50</sup> Se incluyen también en el Anexo de Indicadores.

Posteriormente se han seleccionado, entre los anteriores, cuatro indicadores que identifican distintos aspectos, básicamente también estructurales, pero que incorporan algún referente de dinamismo (como por ejemplo la trayectoria de la población), con objeto de obtener un índice de posicionamiento socioeconómico que permita tener una visión acerca de la situación o del estado de la ciudad de Málaga en su comparativa con otros ámbitos.

**CUADRO 5.8. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS. PRINCIPALES INDICADORES**

	Ciudad de Málaga	Provincia	Andalucía	España	UE
PIB per cápita, 2016 (euros)	21.439	17.630	17.651	24.000	29.000
Tasa de paro (%)	27,5	26,1	28,9	19,6	8,6
Población ocupada (%s/Pob 20-64 años), 2016	49,8	56,7	54,3	64,3	71,55
Población extranjera, 16-64 años (%), 2016	82,1	68,9	74,6	77,8	63,8
Edad media población (Años)	41,33	41,16	40,98	42,67	42,31
Dinamismo poblacional 2006-2016 (tasa variación %)	-0,49	9,25	5,17	4,13	2,79
Densidad de población (personas/Km <sup>2</sup> )	1.440	223	96	93	117

Fuente: Analistas Económicos de Andalucía, Eurostat, INE, e IECA.

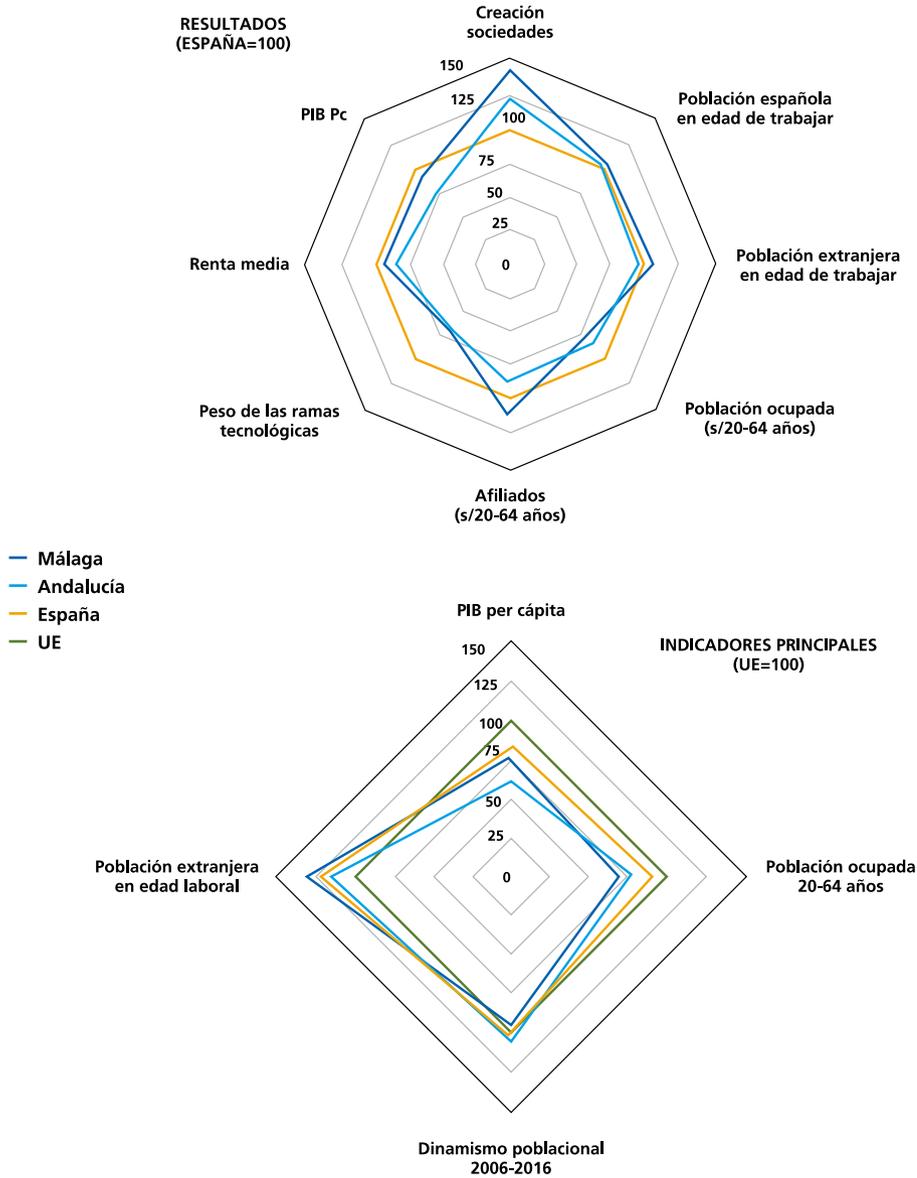
Asimismo, pensando en próximas actualizaciones del Panel de Indicadores propuesto, en el futuro, también podría hacerse un seguimiento de este indicador de posicionamiento socioeconómico. Gráficamente, se presentan los resultados obtenidos en dos versiones. Una, en base 100 para España, y otra tomando como referencia a la UE (base 100) para los indicadores que hemos considerados más relevantes.

La agregación ponderada<sup>51</sup> de los indicadores socioeconómicos permite obtener un índice de referencia o de situación en comparación con la Unión Europea (UE=100). Los resultados obtenidos ponen de relieve **el mayor nivel socioeconómico de la UE y de España (96,4) que el alcanzado por la ciudad de Málaga (88,1), si bien, ésta se encuentra mejor posicionada que el agregado provincial y que Andalucía (84,9).**

En definitiva, en este capítulo hemos realizado un esfuerzo por adaptar las principales metodologías de análisis sobre la innovación e inteligencia territorial, con el modelo de Smart City como esquema de cabecera, al espacio económico de la ciudad de Málaga. Nuestra propuesta ha pretendido abarcar los tres esquemas metodológicos más importantes: el de digitalización, el de innovación y el de Ciudades Inteligentes. La convergencia o síntesis de estos tres modelos –a modo de intersección– para aproximar una medición de la situación de la ciudad de Málaga en esta materia ha dado como resultado un “cuadro de indicadores”, compuesto por 45 indicadores, clasificados en 12 dimensiones.

51 Se ha considerado dotar de una mayor significación al PIP per cápita y a la población ocupada de 20-64 años (30% en cada caso), respecto a la proporción de población extranjera en edad de trabajar y al dinamismo demográfico (20% en cada caso).

**GRÁFICO 5.14. POSICIONAMIENTO SOCIOECONÓMICO DE LA CIUDAD DE MÁLAGA**



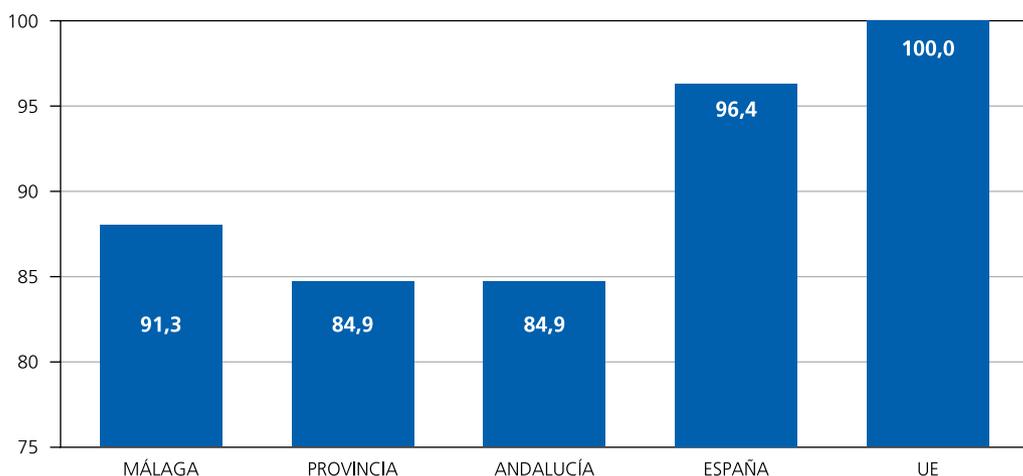
Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.

El proceso de homogenización –atendiendo a las definiciones de los indicadores–, y el posterior proceso de normalización de las distintas unidades ha permitido calcular unos indicadores parciales para cada uno de los cinco ámbitos “Smart” que se han definido: economía; gobierno; calidad de vida y social; movilidad y medio ambiente sostenibles y recursos humanos. Con esta misma vocación de síntesis, se presenta un índice resumen, que hemos denominado como Indicador Global de Inteligencia e Innovación.

Los resultados obtenidos, tanto para los principales dimensiones, ámbito y, en consecuencia, también para el indicador de síntesis o global, deben ser tomados como aproximativos y, en ningún caso, concluyentes. De hecho, el proceso de estimación de los indicadores para el espacio de la ciudad ha requerido efectuar una adaptación de indicadores nacionales y europeos, que siempre implica problemas de comparabilidad, pese a que se haya tratado de ser riguroso. Otro sesgo que está latente en el planteamiento del trabajo es que los indicadores se presentan en términos relativos, es decir, con respecto a dos ámbitos geográficos que no son ciudades, como el conjunto de España y la UE. Este “efecto país” debería ser tenido en cuenta a la hora interpretar los datos, ya que los datos originales de algunas variables correspondientes al conjunto nacional (pensemos en el gasto en I+D sobre el PIB) engloba a las grandes ciudades (donde tienen su sede grandes empresas).

Por todos estos motivos, el esquema metodológico propuesto es susceptible de mejora, tanto por la inclusión de nuevos indicadores, como por la adaptación de criterios estadísticos. Asimismo, y al margen de estas consideraciones, creemos que el cuadro de indicadores adquiriría por ejemplo, incorporándolo al Plan Estratégico de Innovación del Ayuntamiento de Málaga, mayor validez si tuviera un carácter evolutivo. En este sentido, podría ser deseable realizar un seguimiento en próximos años para comprobar así el progreso realizado por la ciudad en materia de Innovación e Inteligencia territorial.

**GRÁFICO 5.15. ÍNDICE DE POSICIONAMIENTO SOCIOECONÓMICO, 2016  
(UE=100)**



Fuente: Analistas Económicos de Andalucía.



Capítulo 6

**Principales resultados,  
otras propuestas  
y reflexiones**



## 6. PRINCIPALES RESULTADOS, OTRAS PROPUESTAS Y REFLEXIONES

El planteamiento inicial de esta monografía era encontrar una forma de medir los avances de la ciudad de Málaga en materia de innovación, enmarcada en la vocación de ésta por convertirse en una *Ciudad Inteligente*. Pero acometer este reto ha requerido una labor previa de estudio sobre el significado de la transformación social y económica que la digitalización implica. Además, los estudios sobre la relación entre un entorno propicio a la innovación y su impacto económico resultan bastante escasos cuando el foco de análisis es el de las ciudades. En nuestro intento de abordar esta aproximación, estas son las principales consideraciones:

- La relación entre la innovación y el impacto económico, examinando la renta per cápita y el nivel de innovación en distintos países, muestra una fuerte correlación entre ambos. Por este motivo, a través de la iniciativa emblemática la “Unión por la innovación”, la economía inteligente e innovadora resulta un eje central para mejorar la capacidad de Europa y lograr un crecimiento inteligente, sostenible e integrador.
- Sin duda, parecen evidentes los beneficios que la digitalización puede reportar a la sociedad: ahorro en costes, velocidad de comunicación, acceso universal a la información e intercambio de datos, y los resultados de la investigación en numerosos ámbitos científicos. No obstante, es bastante difícil entender cómo se transforma a través de la digitalización una sociedad. Existe un consenso en destacar que el proceso de digitalización implica un reto de política económica, de estrategia empresarial y de planificación personal, por lo que supone uno de los mayores desafíos sociales al que nos enfrentamos en los próximos años.
- Esta transformación social y económica es fruto de un proceso de innovación, en sentido amplio. De este modo, la nueva economía (economía digital) es la consecuencia de los resultados (éxitos) de los cambios (no sólo tecnológicos) propiciados por el hecho de innovar, que están asociados al conocimiento (no sólo científico) y que van a generar valor (no sólo económico).
- Desde una perspectiva a largo plazo, la importancia creciente de la economía del conocimiento (visible en su influencia sobre las actividades de las sociedades avanzadas) justifica el esfuerzo por mejorar la medición de los factores productivos implicados en su desarrollo. Entre dichos factores, además del capital físico, humano y científico-técnico, existe un conocimiento acumulado en las empresas e instituciones que ha venido a denominarse *capital intangible*, de una gran relevancia para la productividad y competitividad de una economía.
- Los activos o elementos “intangibles” han pasado de recibir el modesto tratamiento de consumos intermedios a otro más relevante, el de bienes de inversión, sumándose al grupo de las denominadas fuentes del crecimiento, junto con la acumulación de capital humano, las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y el resto de capital no ligado a las mismas entre los que destacan las construcciones, maquinaria y el equipo. Sin embargo, las dificultades para encontrar una forma de medir la aportación de esta nueva economía es un hándicap que ha limitado la investigación en esta materia.
- Una estimación de los activos intangibles realizada por el Ivie para España, eleva la cifra del PIB entre un 5%-6%. La descomposición del esfuerzo inversor en activos intangibles (ligados al conocimiento)

indica una posición poco aventajada de España, con un peso bastante inferior al del conjunto de la UE, liderada por Reino Unido y Suecia.

- En el caso de las Comunidades Autónomas, la investigación realizada por el Ivie y la Fundación Cotec revela que Madrid es la comunidad autónoma con una presencia más elevada de activos intangibles. Por su parte, Andalucía se encontraría en una posición intermedia, si bien por debajo de la media nacional.
- Otra forma de aproximarse a la significación de esta nueva economía, ligada al cambio tecnológico y sus efectos sobre el modelo productivo, nos la proporciona el análisis de la digitalización. En este sentido, la denominada “Agenda Digital para Europa”, como indica la propia Comisión Europea, se crea para “impulsar la economía europea aprovechando las ventajas económicas y sociales sostenibles del mercado único digital”.
- Más recientemente, un informe de la consultora McKinsey & Company en colaboración Cotec, concluye que la “reinención digital” puede tener un impacto aproximado de 1,5 puntos anuales en el PIB de España hasta 2025. Y la creación (funcionamiento) del Digital Single Market (mercado único digital) podría contribuir con hasta un 0,5% anual adicional hasta 2022. Los cambios que la digitalización provocan en los sistemas productivos y en la sociedad podrían contribuir positivamente a la productividad, de modo que contrarrestarían el impacto negativo del envejecimiento de la población y la deceleración de la economía.
- Las mediciones sobre el nivel de digitalización de las economías europeas se basan en un índice de digitalización de la Comisión Europea, conocido como Índice de la Economía y la Sociedad Digitales. De acuerdo con los últimos resultados de este índice, España se sitúa en la decimocuarta posición entre los 28 Estados miembros con una puntuación global de 54 (sobre 100). No obstante y pese a los avances significativos de los últimos años, España está por detrás de la mayoría de países europeos en materia de digitalización, siendo destacable que el sector público se encuentra digitalmente más avanzado que el sector privado y los consumidores.
- Según McKinsey, si España consiguiera capturar un mayor potencial digital, el peso de la economía digital se acercaría al de otros países líderes. Las razones de este menor grado de transformación digital de la economía española descansan en opinión de esta consultora en la baja digitalización de algunos sectores económicos y de las pymes, un ecosistema de start-ups aún en desarrollo, la escasez relativa de inversión en capital riesgo y la desconexión entre oferta y demanda de talento digital.
- El Gobierno de España ha incluido dentro de las políticas estructurales, que contempla el Plan Nacional de Reformas, el fomento de la Digitalización de la economía. De este modo, la Agenda Digital es una estrategia más para favorecer la competencia y el funcionamiento eficiente de los mercados. Por su parte, Andalucía ha asumido los objetivos de la Estrategia de Crecimiento de Europa para 2020 y los de la Agenda Digital del Gobierno de España.
- La consecución de un desarrollo territorial integrado y persistente en el tiempo requiere de una serie de condicionantes favorables a la innovación y a la economía del conocimiento, que necesita de la participación activa de los actores locales y regionales (públicos y privados), conocedores en profundidad de los distintos ámbitos y con capacidad de aportar respuestas concretas y específicas a los nuevos retos.

- En el desarrollo de un territorio inteligente se requiere no solo recursos humanos y económicos, también la existencia de una variedad de instituciones regionales, públicas y privadas que faciliten servicios especializados de carácter técnico, financiero y de consultoría en temas diversos a aquellas empresas que no pueden obtenerlos dentro de sus propias organizaciones, siendo necesaria la formación de una fluida red de relaciones personales y empresariales, así como un contacto frecuente entre las personas implicadas, para permitir la difusión de capacidades intangibles.
- Las ciudades son impulsoras clave del crecimiento económico, de la innovación, del progreso social, de la cultura y, por lo tanto, de la competitividad, tienen un indudable atractivo por su capacidad de ofrecer servicios básicos, de garantizar una calidad de vida y de facilitar mejores condiciones para la creatividad empresarial y el desarrollo profesional.
- Una **ciudad innovadora** se define por la presencia de todo un conjunto de actores locales que trabajan de forma efectiva por el desarrollo del lugar mediante la aplicación de diferentes estrategias. Entre estos se encontrarían las *instituciones generadoras y/o difusoras de conocimiento*, además de las *empresas*, que actúan también en ocasiones como productoras y, sobre todo, como potenciales usuarias del mismo en forma de innovaciones aplicadas a sus procesos de trabajo, sus productos y servicios, o su organización interna y relaciones externas.
- Los *ciudadanos*, principalmente a través de distintas organizaciones, pueden también contribuir de forma eficaz al impulso de la innovación social (movilización, reforzamiento de la cohesión e identidad, participación...). Y está, finalmente, el *gobierno* a través de los diferentes niveles de actuación del Estado –con especial protagonismo del *gobierno local-*, cuando es capaz de complementar sus funciones administrativas y regulatorias con otras destinadas al impulso de la innovación y la mejora conjunta de la competitividad y la calidad de vida.
- La desigual situación de las ciudades en cuanto a la presencia y capacidad de iniciativa de los actores, así como respecto a la construcción de redes institucionales y el impulso de procesos innovadores, debería poder medirse a través de una serie de indicadores tangibles. Sin embargo, las estadísticas disponibles para el ámbito sub-regional (caso de las ciudades) presentan notables insuficiencias.

Por ello, desde la perspectiva de *Ciudad Inteligente* se identifican cinco grupos básicos de efectos o ámbitos que serían necesarios medir o cuantificar a través de indicadores o referentes:

- Aproximar el contexto económico-empresarial supone tratar de identificar los rasgos que pueden reflejar la competitividad del sistema productivo urbano.
- Conocer aspectos demográficos y sociales.
- Las condiciones medioambientales y calidad de vida.
- La situación de los recursos humanos y de conocimiento necesarios para la innovación.
- El grado de participación e interacción entre los principales agentes/actores de la ciudad.

- Podría definirse a una *Smart City* como aquella ciudad que utiliza la tecnología para prestar de forma más eficiente los servicios urbanos, mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y transformar la relación entre entidades locales, empresas y ciudadanos, facilitando una nueva forma de vivir la ciudad. El elemento diferencial con respecto a la definición anterior (de ciudad inteligente) es la *tecnología*, que tiene un carácter disruptivo y altera el patrón de relación entre los agentes de la ciudad: ciudadanos, sector productivo, Administración, etc.
- El Libro Blanco sobre las Smart Cities (del ONTSI, 2015) señala seis áreas o ámbitos en las que se fundamenta el modelo de ciudad inteligente: smart governance, smart economy, smart mobility, smart environment, smart people y smart living, desdoblando esta última en dos ámbitos: seguridad, de una parte y, por otra, sanidad y salud. Aunque hoy en día existe una amplia flexibilidad en este tipo de clasificaciones, este es un marco general que empresas e instituciones están progresivamente adoptando.
- Los ámbitos de las Smart Cities ponen de manifiesto el papel relevante de cuatro grandes “fuerzas facilitadoras” en el proceso de transformación hacia una Ciudad Innovadora e Inteligente: el Gobierno local, los ciudadanos, el tejido económico y el entorno de los recursos humanos e investigadores. El análisis de estos cuatro grandes actores en el proceso nos ha llevado a comprobar, para el caso de Málaga el papel del ayuntamiento, la ciudadanía, la estructura productiva (incluyendo el PTA) y la Universidad y centros de conocimiento y tecnológicos.
- En primer lugar, la apuesta decidida del *Ayuntamiento de Málaga* para hacer de la ciudad un espacio Smart, tiene su mejor ejemplo en el carácter pionero de algunas de las actuaciones llevadas a cabo hace más de una década, con anterioridad al Plan Nacional de Ciudades Inteligentes y que cristalizaron en los objetivos del II Plan Estratégico de Málaga. Además, la ciudad fue la primera en crear una concejalía específica de “Innovación y Nuevas Tecnologías” y forma parte de la Red Española de Ciudades Inteligentes (RECI), liderando el Comité Técnico de Normalización, coordinado por AENOR.
- Desde entonces y hasta la actualidad, se han acometido un buen número de iniciativas en los ámbitos de *medioambiente*, de *Movilidad Inteligente* (en apoyo de la intermodalidad del transporte, la movilidad en vehículos eléctricos y la seguridad vial) y en materia de *Economía Innovadora*. Primero, a través de una red municipal de incubadoras que han derivado en el novedoso Polo de Contenidos Digitales, así como de otros programas, foros y encuentros que contribuyen al contexto emprendedor y que son compatibles con las iniciativas de otras instituciones, como Andalucía Emprende o la Cámara de Comercio. También en el campo de la *transformación digital e infraestructuras TIC*, lo que supone una remodelación de la administración electrónica municipal, que implica notables y mejores métodos de organización y gestión. Y por último, derivado de esta nueva arquitectura funcional y del uso agregado de datos resulta posible ofertar una serie más completa de *Servicios al Ciudadano*, facilitando la transparencia y la participación en las decisiones de asuntos de la ciudad, dentro del esquema de *Gobierno Abierto* que está desarrollando el Ayuntamiento de Málaga.
- Por otra parte, el fenómeno conocido como “la democratización de la tecnología” ha situado en una posición fundamental el *ciudadano*, tanto en su papel de consumidor, cliente, como en la del propio ciudadano que interacciona con las AA.PP. y con otras instituciones.

- De este modo, el ciudadano se convierte en uno de los actores fundamentales del desarrollo inteligente de las ciudades, probablemente el más importante. Su papel como principal usuario y demandante de los servicios urbanos, junto a su creciente implicación e interés por los asuntos de la gestión local, le otorgan un papel de protagonista en el paradigma smart. No obstante, todavía existe un amplio camino por recorrer en el ámbito de la participación central de los ciudadanos en el funcionamiento de las ciudades inteligentes. Asimismo, las condiciones generales, en España, no favorecen la innovación social.
- Desde el punto de vista de la "*inteligencia económica*" se ha realizado un análisis del tejido productivo de la ciudad de Málaga, que está formado por 44.856 establecimientos que dan empleo a 178.930 personas, lo que supone en torno al 8,0% de los establecimientos y al 9,5% del empleo de Andalucía. Un subconjunto de estas actividades se encuentra vinculada a la especialización inteligente, siguiendo los criterios del RIS3 para Andalucía. En concreto, se pueden identificar 17.958 establecimientos que dan empleo a 76.213 personas en la capital en 2015, lo que representa en torno al 40,0% de los establecimientos y al 42,2% del empleo de la ciudad.
- De las actividades identificadas como prioritarias en el RIS3 Andalucía, algunas actividades tienen un componente de I+D+i muy acentuado dada su relación con lo que se considera alta o media-alta tecnología, y son especialmente significativas porque requieren un entorno económico, empresarial e institucional claramente enfocado a la investigación y a la innovación. Este subconjunto de actividades especialmente innovadoras, en la ciudad de Málaga, lo integran 1.139 establecimientos que dan empleo a 7.120 personas, lo que representa en torno al 2,5% y el 4,0% de los establecimientos y el empleo del total de las actividades de la ciudad de Málaga. Una importancia relativa más elevada que las correspondientes a la provincia malagueña, en su conjunto, y al de la región de Andalucía.
- Dentro de las actividades tecnológicas, se pueden diferenciar entre las actividades industriales y los servicios de Alta Tecnología Punta. Este último grupo es el más relevante en la capital malagueña y está formado por 782 establecimientos que proporcionan 4.599 empleos, el 12,2% y el 15,5% de estas variables en Andalucía, superando el peso que la ciudad tiene en el tejido productivo andaluz. Igualmente, resulta interesante comprobar que en la ciudad de Málaga se ha producido un retroceso en el sector manufacturero tecnológico desde 2007, aunque se ha visto casi compensando por un aumento de los servicios en Alta Tecnología.
- Otro aspecto de consideración es el fenómeno de la innovación empresarial. En este sentido, el INE considera que cualquier inversión realizada por la empresa (excepto las inmobiliarias y financieras) tiene como finalidad la innovación, ya sea de producto o de procesos. Así, entre 2010 y 2015 la inversión neta promedio acumulada en inmovilizado intangible (investigación, desarrollo, propiedad industrial, fondo de comercio, derechos de traspaso y aplicaciones informáticas) ha crecido en la ciudad de Málaga en 56 mil euros por empresa y en 21 mil en Andalucía. Sin embargo, atendiendo al inmovilizado material, se ha producido una fuerte desinversión en este período (84 mil y 25 mil, respectivamente), aunque en 2015 se observa un cambio de tendencia y el inmovilizado material medio por empresa se incrementó en ambos, especialmente en la ciudad de Málaga con unos 8 mil euros más (unos 5 mil en Andalucía).

- Adicionalmente, el Parque Tecnológico de Andalucía (PTA) se ha constituido en una entidad fundamental para la creación de un entorno tecnológico, empresarial y cultural proclive a la innovación y al conocimiento. El PTA facilita, por un lado, la creación y consolidación de nuevas empresas, con la ayuda de las diferentes instituciones que fomentan la actividad emprendedora, y por otro, se proporcionan diferentes opciones de instalación a aquellas entidades ya constituidas que quieren tener presencia en el complejo tecnológico malagueño. Por tanto, constituye uno de los principales activos en la generación y transferencia de innovación al territorio, así como una palanca para la generación de valor en el entorno.
- Desde la perspectiva de la cuarta y última fuerza definitoria de la ciudad inteligente, conviene tener presente que la función de las Universidades ha sido reconocida en los últimos años -más allá de su aportación al sistema educativo de enseñanzas superiores-, como agente fundamental del ecosistema innovador, especialmente a través del fenómeno de la interacción universidad-empresa, pero también en su vinculación con otras redes ligadas al conocimiento. De este modo, las implicaciones de las universidades en la economía y, en general, en la sociedad se manifiestan, en el crecimiento económico a largo plazo, por dos grandes vías. De una parte, la formación, y por otra, la investigación y el desarrollo tecnológico.
- Sin duda, la labor investigadora de la Universidad de Málaga (UMA) constituye una fuente de capital social, que influye decididamente en el ecosistema favorable a la innovación y a la economía del conocimiento. Aunque, sus efectos y los resultados objetivos de la investigación universitaria no se circunscriban sólo al territorio de la ciudad de Málaga y de hecho, es frecuente que muchas actividades de I+D conlleven el establecimiento de relaciones con otras universidades.
- Los indicadores sobre la labor investigadora de la UMA muestran la aportación favorable de este ente de enseñanza superior al fomento de la innovación y al modelo de Ciudad Inteligente al que estamos tratando de acercarnos. En concreto, destaca la significación de los grupos de investigación de áreas científico técnica (con un total de 266 en 2016), siendo los relativos a las ramas STEM un total de 60 (el 22% del total). Asimismo, los frutos de las labores de investigación (I+D+i) y transferencia son canalizados a través de la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) -que tiene como objetivo dinamizar las relaciones entre el mundo científico y el de la empresa a través de contratos y convenios entre los distintos grupos de investigación y las empresas – se han materializado en 237 patentes entre 2005-2016. En el promedio de los últimos dos años (2015-2016) y ponderadas por el personal docente e investigador de la Universidad malacitana se habrían registrado unas 5-6 patentes al año, por cada mil PDI (personal docente e investigador), una ratio superior a la media española.
- El proyecto Andalucía Tech, como Campus de Excelencia Internacional, surgido de la unión de la Universidad de Málaga (UMA) y la Universidad de Sevilla (US) es un ejercicio real de interacción del conocimiento, la investigación y las buenas prácticas desde la universidad en su relación con el sistema investigador y su transferencia a clústeres empresariales.
- Asimismo, otro proyecto de referencia para el desarrollo de actividades ligadas a la innovación y el emprendimiento de base universitaria es el conocido como *Link by UMA-Atech*, nombre que se refiere a la suma de actores (estudiantes y asociaciones de estudiantes, profesores, spin off, emprendedores y

comunidades de emprendedores, empresas, entidades públicas de apoyo al emprendimiento, centros de incubación y aceleradoras de la ciudad, y otras universidades, además del PTA, como principal socio facilitador del proyecto) que generan una agenda de eventos para conectar (crear vínculos o linkers) a estos agentes entre sí y hacer factible o realizables el producto de su creatividad, innovación y emprendimiento.

- En el capítulo quinto se ha realizado una propuesta de medición de la situación de la ciudad de Málaga como ciudad innovadora e inteligente. Primero se han presentado las principales aportaciones metodológicas de los tres grandes marcos de análisis sobre la digitalización, la innovación y la inteligencia de las ciudades, con objeto de entender hasta qué grado sus resultados tienen aplicabilidad para un territorio municipal, como es la ciudad de Málaga.
- Siguiendo los esquemas metodológicos analizados, los principales resultados se concretan en cinco esferas de análisis, 12 dimensiones y un total de 45 indicadores. La mayor parte de ellos son explicativos de los dos ámbitos más importantes y relevantes para diagnosticar la situación de la innovación. Así, 12 indicadores configuran los resultados de la medición de la Smart Economy o Economía Inteligente e Innovadora, como preferimos llamarla. Mientras, el desarrollo de los Recursos Humanos Inteligentes se aproximará a través de 14 indicadores, encuadrados en 3 dimensiones o subámbitos.
- En el ámbito de la Economía Inteligente e Innovadora, tres de los cuatro indicadores analizados, ofrecen resultados favorables para la ciudad de Málaga. En concreto, en dos de ellos, los relativos al “Emprendimiento y creación de empresas” y el denominado “Actividad inventiva (patentes, marcas, diseños...)” las estimaciones arrojan un valor de referencia del índice superior al del promedio de la UE y también superior al de España.
- En el caso de la dimensión que mide el “Empleo en actividad innovadoras y tecnológicas” también el valor del indicador obtenido aproxima una mejor posición relativa de la ciudad que la media andaluza y española, si bien se queda por debajo del valor estimado del indicador para la UE. Por el contrario, el indicador presenta un signo menos favorable a la posición de la ciudad en gasto en I+D+i, situándose por debajo del resto de espacios territoriales de la comparativa.
- Los ámbitos correspondientes al gobierno Inteligente, a la calidad de vida y social, así como a la movilidad y medio ambiente sostenibles han aproximado una situación desigual para el espacio de la ciudad de Málaga. Por su parte, los resultados de nuestra estimación para los recursos humanos inteligentes están, en cierto modo, condicionados por el bajo rendimiento del “potencial del capital universitario”.
- Los resultados extraídos de la batería de indicadores analizados (45) y de dimensiones o ejes conceptuales descritos (12) permiten sintetizar los cinco ámbitos de la Ciudad Innovadora e Inteligente. En el ámbito de los “Recursos humanos” la ciudad de Málaga se sitúa por debajo de la media nacional y europea. También en el ámbito de la “Movilidad y medio ambiente sostenibles” la posición relativa de Málaga queda en cierta desventaja respecto a los promedios de referencia.
- Por su parte, los mejores rendimientos se obtienen en los ámbitos de “Gobierno inteligente” y de “Economía Inteligente e Innovadora”, con resultados cercanos a la media europea y superiores al espacio nacional. Por

último, en “Calidad de vida y social” los resultados no son significativamente distintos entre los espacios de comparación.

- Con un carácter sintético, los resultados obtenidos en el sistema de análisis se presentan como un índice al que hemos denominado como Indicador Global de Inteligencia e Innovación. El valor de este índice para 2015, revela una posición de la ciudad de Málaga superior a la del conjunto regional, pero por debajo de las medias españolas y europeas.
- Los resultados obtenidos, tanto para los principales dimensiones, ámbito y, en consecuencia, también para el indicador de síntesis o global, deben ser tomados como aproximativos y, en ningún caso, concluyentes. De hecho, el proceso de estimación de los indicadores para el espacio de la ciudad ha requerido efectuar una adaptación de indicadores nacionales y europeos, que siempre implica problemas de comparabilidad, pese a que se haya tratado de ser riguroso.
- Otro sesgo que está latente en el planteamiento del trabajo es que los indicadores se presentan en términos relativos, es decir, con respecto a dos ámbitos geográficos que no son ciudades, como el conjunto de España y la UE. Este “efecto país” debería ser tenido en cuenta a la hora interpretar los datos, ya que los datos originales de algunas variables correspondientes al conjunto nacional (pensemos en el gasto en I+D sobre el PIB) engloba a las grandes ciudades (donde tienen su sede grandes empresas).
- En definitiva, el esquema metodológico propuesto es susceptible de mejora, tanto por la inclusión de nuevos indicadores, como por la adaptación de criterios estadísticos. Asimismo, y al margen de estas consideraciones, creemos que el cuadro de indicadores adquiriría mayor validez si tuviera un carácter evolutivo. En este sentido, podría ser deseable realizar un seguimiento en próximos años para comprobar así el progreso realizado por la ciudad en materia de Innovación e Inteligencia territorial.



## Bibliografía

## BIBLIOGRAFÍA

Accenture Technology Vision 2014. *"Every Business is a Digital Business"*. *"Building cities for the digital citizen"*.

Achaerandio, Rafael; Bigliani Roberta, y otros autores. *"Análisis de las Ciudades Inteligentes en España, 2012"*. *El viaje a la ciudad inteligente*. White Paper IDC.

Audretsch, D. (2009), *"The Entrepreneurial Society"*, *Journal of Technology Transfer*, 34 (3), pp. 245-254.

Audretsch, David B. *"Knowledge, Globalization and Regions: An Economist's Perspective"*. En J. H. Dunning (ed.). *Regions, Globalization and the Knowledge-Based Economy*. Oxford University Press, 2003.

Becker, G. (1993). *"Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Relevance to Education"*. Columbia University Press y NBER, New York.

Benavides Velasco, C. y Quintana García, C. (2002): *"Regiones en aprendizaje. ¿Nueva dimensión territorial de la innovación?"*. *Boletín Económico del ICE*, 2722:19-30.

Boschma, Ron. *"Towards an Evolutionary Perspective on Regional Resilience"*. *Regional Studies* 49, n.º 5 (2015): 733-751.

Camagni, M. y Gordinillo De Anda, G (coordinadores) (2000). *"Desarrollo social y cambios productivos en el mundo rural europeo contemporáneo"*. México, Fondo de Cultura Económica.

Cambridge Econometrics, Ecorys-Netherlands Economic Institute (NEI) y Universidad de Cambridge. *"A Study on the Factors of Regional Competitiveness"*. *A Draft Final Report for The European Commission Directorate-General Regional Policy*. Cambridge y Róterdam, 2003.

Caravaca Barroso, Inmaculada y otros autores. *"Dinamismo, Innovación y Desarrollo en ciudades pequeñas y medias de Andalucía"*. (Colección Premio de Investigación). Consejo Económico y Social de Andalucía, Sevilla. Marzo de 2008.

Cassiman, Bruno and Golovko, Elena. *"Innovation and the Export-Productivity Link"*. August 2007., Vol., pp. -, 2007. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1138524>

Centro de Innovación del Sector Público de PwC e IE Business School. *"Smart Cities: La transformación digital de las ciudades"*. Noviembre 2015.

CEOE, Confederación Española de Organizaciones Empresariales. *"Plan Digital 2020: la digitalización de la sociedad española"*. Octubre 2017.

Christopherson, Susan, Jonathan Michie, y Peter Tyler. *“Regional resilience: theoretical and empirical perspectives”*. Cambridge Journal of Regions, Economy and Society 3 (2010): 3-10.

Comisión Europea. European Innovation Scoreboard 2017 - Methodology report; Main report and Database. Regional Innovation Scoreboard (RIS). Methodology report; Main report and Database.

Comisión Europea. Digital Economy and Society Index, 2017 (DESI). Methodology and Country profiles (Spain). <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>

Cuadrado Roura, Juan R., y Andrés Maroto. *“Unbalanced regional resilience to the economic crisis in Spain: a tale of specialisation and productivity”*. Cambridge Journal of Regions, Economy and Society 9, n.º1 (2016): 153-178.

Domínguez Martínez, J. M. (2015). *“El impacto económico de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la UMA en la economía malagueña”*, Foro Málaga Viva, Cátedra de Viabilidad Empresarial de la UMA, Málaga, 10 de abril; publicado en *Extoikos*, n° 16 (en prensa).

Dunning, John H. *“Regions, Globalization and the Knowledge Economy: The Issues Stated”*. En J. H. Dunning (ed.). *Regions, Globalization and the Knowledge-Based Economy*. Oxford University Press, 2003.

Eurostat (2017). *“Methodological manual on city statistics”*. Comisión Europea, Luxemburgo. Y también, base de datos de Eurostat. Urban Audit. [http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/EN/urb\\_esms\\_es.htm](http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/EN/urb_esms_es.htm)

Fundación BBVA e IVIE. Informe U-Ranking 2017. Indicadores Sintéticos del Sistema Universitario Español. Pérez, Francisco y Aldás, Joaquín; directores del proyecto. Universitat de València e IVIE.

Fundación COTEC para la Innovación. Informes COTEC, 2016 y 2017.

Fundación COTEC y McKinsey & Company. *“La reinención digital: una oportunidad para España”*. Julio 2017.

Giffinger, R.; Fertner, C.; Kramar, H.; Kalasek R.; Pichler-Milanovic, N. and Meijers, E. *“Smart Cities – Ranking of European Medium-Sized Cities”*. Research Report. University of Technology. Vienna, Austria, 2007 ([http://www.smart-cities.eu/download/smart\\_cities\\_final\\_report.pdf](http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf)).

Global Entrepreneurship Monitor (GEM). Andalucía. *Informe ejecutivo, 2016*. Publicado por la Cátedra de Emprendedores de la Universidad de Cádiz, 2017. (España). <http://www.gem-spain.com/wp-content/uploads/2015/03/Informe-GEM-Andalucia-2016.pdf>.

Grupo Interplataformas de Ciudades Inteligentes (GICI). *“Smart Cities, Documento de visión a 2030”*. Diciembre de 2017.

Hassink, Robert. "Regional resilience: a promising concept to explain differences in regional economic adaptability?". *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society* 3 (2010): 45-58.

Hudson, Ray. "Resilient regions in an uncertain world: wishful thinking or a practical reality?". *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society* 3 (2010): 11-25.

IDC, International Data Corporation, España. "Análisis de las Ciudades Inteligentes en España". Septiembre de 2011.

IVIE y Fundación COTEC. "La economía intangible en España. Evolución y distribución por territorios y sectores (1995-2014)". Abril de 2017.

JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Empleo, Empresa y Comercio: *Libro Blanco AndalucíaSmart para las Ciudades y Municipios de Andalucía*. Diciembre de 2015.

"Málaga Smartcity. Un modelo de gestión energética sostenible para las ciudades del futuro". <http://portalsmartcity.sadiel.es/>

Méndez, Ricardo., Michelini, Juan José y Romeiro, Patricia (2006): "Redes socio-institucionales e innovación para el desarrollo de las ciudades intermedias", *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, vol XXXVIII, Nº 148, pp. 377-395.

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. *Anuario de indicadores universitarios*. Año 2016

Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTSI). *Estudio y Guía Metodológica sobre Ciudades Inteligentes*. Deloitte Consulting. Noviembre 2015.

Porter, Michael E. "La ventaja competitiva de las naciones". Esplugues de Llobregat (Barcelona): Plaza & Janés Editores, 1991.

Red Española de Ciudades Inteligentes <http://www.redciudadesinteligentes.es>  
Ayuntamiento Málaga <http://www.malaga.eu>

Reig Martínez, Ernest (director) y otros autores. "La competitividad de las regiones españolas ante la economía del conocimiento". Marzo 2017. Fundación BBVA.

Robles, José Manuel (coordinador). "Las desigualdades digitales. Los límites de la Sociedad Red". *Panorama Social*. Nº: 25, 2017, ISSN: 1699-6852. FUNCAS, Fundación de las Cajas de Ahorros.

Sánchez Hernández, José Luis. "Pautas regionales de las crisis económicas en España (1976-2012): ¿necesitamos un nuevo vocabulario". En J. M. Albertos y J. L. Sánchez (coords.). *Geografía de la crisis económica en España*. Valencia: Publicacions de la Universitat de València (2014): 173-200.





**Anexo**

## ANEXO

# CUADRO DE INDICADORES PARA LA INTELIGENCIA E INNOVACIÓN DE LA CIUDAD DE MÁLAGA

### ÁMBITO 1: ECONOMIA INTELIGENTE E INNOVADORA

Relación y definiciones de los 12 indicadores de este ámbito.

#### 1. Creación de empresas

Este indicador mide la proporción de nuevas empresas creadas, considerando tanto los nuevos autónomos inscritos en la Seguridad Social como las nuevas sociedades inscritas en el Registro Mercantil, respecto al número acumulado de empresas que componen el tejido productivo de un territorio. De este modo, la ratio agrupa a los dos conceptos siguientes: creación de sociedades y de iniciativa emprendedora (autónomos).

La información necesaria para obtenerlo es el INE, IECA y la Seguridad Social, para los ámbitos nacional, regional y municipal, tal y como se detalla a continuación.

#### 2. Creación de sociedades

La ratio de creación de sociedades mide el porcentaje de sociedades creadas inscritas en el Registro Mercantil respecto al número acumulado de sociedades que componen el tejido productivo. Se obtiene dividiendo el promedio de las sociedades creadas en los dos últimos ejercicios ( $t$  y  $t-1$ ) entre el número total de sociedades del último ejercicio ( $t$ ) total. Este indicador pone de relieve la intensidad del dinamismo empresarial en un territorio.

La fuente de información para Andalucía, provincia y municipio es el IECA, a través del Directorio de Empresas y Establecimientos con Actividad Económica en Andalucía, para el total de sociedades, y el Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía para la estadística de sociedades creadas. Para el ámbito nacional estos datos se obtienen del Directorio Central de empresas y de la Estadística de Sociedades Mercantiles, respectivamente, que elabora, en ambos casos, el INE.

#### 3. Tasa de iniciativa emprendedora. Particulares

Este indicador mide la proporción de nuevas altas de trabajadores afiliados a la Seguridad Social en el Régimen Especial de Trabajadores Autónomos a último día de mes respecto al número acumulado de trabajadores autónomos que se encuentran en alta. Para obtenerlo se propone elaborar un indicador anual de la Tasa de iniciativa emprendedora de particulares, fruto del cociente entre el promedio del número de altas en el Régimen Especial de Trabajadores Autónomos (RETA) de los dos últimos años sobre el total de trabajadores afiliados en el RETA en ese periodo.

Para el ámbito nacional y regional la información tanto del número total de afiliados a la Seguridad Social en el Régimen Especial de Trabajadores Autónomos como el número de nuevas altas en el RETA se encuentra disponible con una periodicidad mensual a través del Ministerio de Empleo y Seguridad Social.

Para el ámbito municipal la Seguridad Social facilita el número total de afiliados a la Seguridad Social en el Régimen Especial de Trabajadores Autónomos pero no el número de nuevas altas de trabajadores autónomos. Para aproximar la cifra del número de altas a escala municipal puede emplearse el número de altas netas de trabajadores autónomos, obtenido como diferencia entre el número de afiliados en alta en el RETA de dos años sucesivos.

#### **4. Establecimientos en sectores de alta tecnología**

Este indicador mide la proporción que representa el número de establecimientos en sectores de alta tecnología sobre el total de establecimientos que conforman el tejido productivo de una economía. Según la OCDE las actividades de alta tecnología tienen una elevada capacidad de arrastre sobre la I+D+i agregada de una economía y se clasifican en tres subgrupos: 1) manufacturas de tecnología alta; 2) manufacturas de tecnología media-alta; 3) servicios de alta tecnología punta.

A nivel europeo, Eurostat proporciona información del número de empresas activas por actividad económica (Business demography main variables - NACE Rev. 2 – Population of active enterprises), aunque el último dato disponible corresponde a 2014. Para el ámbito nacional, el Directorio Central de Empresas ofrece los datos del número de locales por actividad económica hasta 1 de enero de 2017, según la CNAE 2009. Para Andalucía y la ciudad de Málaga, el dato de establecimientos por actividades económicas lo proporciona el *Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía* (IECA) a través del *Directorio de Establecimientos con actividad económica en Andalucía*, con información disponible hasta 2015, por lo que se propone calcular una ratio obtenida como el cociente entre la cifra de establecimientos comprendidos en las actividades catalogadas como de alta tecnología y el número total de establecimientos de la economía local.

#### **5. Gasto interior bruto en I+D/Producto Interior Bruto**

Mide el porcentaje de la producción de un país o territorio que está destinado a investigación y desarrollo (I+D). Para ello, comprende las partidas destinadas a estos conceptos por parte de los diferentes sectores de gasto: Administración Pública, Sector privado, Enseñanza superior e Instituciones privadas sin fines de lucro. En el horizonte de 2020 se ha fijado un objetivo de este indicador del 3% para la UE y del 2% para España.

La información se encuentra disponible para la UE-28, España y Andalucía, a través de distintas fuentes que aportan directamente el porcentaje. Concretamente, Eurostat facilita este porcentaje a nivel europeo y nacional hasta el año 2015 (*Gross domestic expenditure on R&D*). Para Andalucía, el *Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía* (IECA) proporciona el Gasto en I+D respecto al PIB a precios de mercado hasta 2015.

Este indicador no se encuentra disponible de forma directa a escala municipal. Por ello, para determinar un cálculo indirecto del indicador para la ciudad de Málaga es preciso estimar tanto el gasto en I+D como el

valor del PIB en el ámbito local (a través del Indicador Sintético de Actividad Económica que elabora *Analistas Económicos de Andalucía*).

## **6. Gasto interior bruto del sector privado en I+D/Producto Interior Bruto**

Este indicador mide el porcentaje de la producción de un país o territorio que está destinado a investigación y desarrollo en las empresas. Para ello, el gasto en I+D de las empresas se obtiene a partir de la información contenida en la partida “Trabajos realizados por la empresa para su activo”, que figura en la cuenta de pérdidas y ganancias de las empresas y que, de acuerdo con la definición del PGC 2007, comprende “los gastos realizados por la empresa para su inmovilizado, utilizando su equipo y su personal, así como por otras empresas con finalidad de investigación y desarrollo”.

La información se encuentra disponible para la UE-28, España y Andalucía. Concretamente, Eurostat facilita este porcentaje a nivel europeo y nacional hasta el año 2015 (*Business enterprise R&D expenditure*). Para Andalucía, el indicador puede obtenerse como el cociente entre el Gasto en I+D del sector privado (empresas) y el valor del producto interior bruto a precios de mercado para el ámbito regional, magnitudes que facilita el *Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA)* hasta 2015.

A escala municipal, se propone realizar una estimación para el gasto en I+D realizado por el sector privado. Para ello, el gasto en I+D de las empresas se obtiene de la información que facilita la *Central de Balances de Andalucía* para la ciudad de Málaga y el valor de la producción se puede estimar a través del *Indicador Sintético de Actividad Económica* que elabora Analistas Económicos de Andalucía.

## **7. Gasto en innovación del sector privado/Producto Interior Bruto**

Mide el porcentaje de la producción de un país o territorio que está destinado a innovación en las empresas. En este sentido, las innovaciones tecnológicas comprenden los productos (bienes o servicios) y procesos tecnológicamente nuevos así como las mejoras tecnológicas importantes de los mismos. Una innovación se considera como tal cuando es introducida en el mercado (innovaciones de productos) o utilizada en un proceso de producción de bienes o de prestación de servicios (innovaciones de procesos). En ellas intervienen toda clase de actividades científicas, tecnológicas, de organización, financieras y comerciales.

La información del gasto en innovación para España y Andalucía puede obtenerse a partir de la Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas, que facilita el *Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA)* hasta 2015, mientras que el valor del producto interior bruto a precios de mercado procede del INE para el ámbito nacional y del IECA para la región.

A escala municipal, no existe una estadística oficial que permita obtener el dato del gasto en innovación en el sector privado para la ciudad de Málaga. Por ello, se propone realizar una estimación del mismo a partir de la información que facilita la *Central de Balances de Andalucía* para la ciudad de Málaga (y los datos que ofrecen las entidades que agrupan empresas innovadoras como el Parque Tecnológico de Andalucía), considerando el peso relativo que representa la inversión que se destina a innovación en las sociedades de la capital sobre el total

regional. Por otra parte, el valor de la producción se puede estimar a través del *Indicador Sintético de Actividad Económica* que elabora *Analistas Económicos de Andalucía*.

## **8. Solicitudes de patentes en función de la población (nº de solicitudes por cada 100.000 habitantes)**

Las patentes constituyen el resultado de la actividad inventiva y reconocen el derecho de explotar en exclusiva una invención, impidiendo a otros su fabricación, venta o utilización sin consentimiento del titular. Este indicador recoge el número de solicitudes de patentes publicadas en función del número de habitantes, a fin de ponderar el dato de cada ámbito en función de la población establecer comparaciones homogéneas entre distintos ámbitos.

A nivel europeo y nacional, Eurostat proporciona el número de patentes solicitadas a la Oficina Europea de Patentes (Patent applications to the European patent office) y de población. No obstante, es preciso reseñar que la información correspondiente al ámbito europeo, disponible para la UE-28 y por países, se refiere a las solicitudes de patentes presentadas ante la Oficina Europea de Patentes, por lo que no es estrictamente comparable con el resto de ámbitos (nacional, regional y provincial) que están referidas a solicitudes de patentes presentadas ante la Oficina Española de Patentes y Marcas.

Para el ámbito nacional, regional y municipal, la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) ofrece la cifra de patentes nacionales solicitadas, hasta 2016, y el Instituto Nacional de Estadística facilita los datos de población para los distintos ámbitos, lo que permite obtener el indicador como el cociente entre ambas variables.

## **9. Solicitudes de signos distintivos de marca nacional en función de la población (nº de solicitudes por cada 100.000 habitantes)**

Los signos distintivos (marcas y nombres comerciales) protegen combinaciones gráficas y/o denominativas que ayudan a distinguir en el mercado unos productos o servicios de otros similares ofertados por otros agentes económicos. Este indicador recoge el número de solicitudes de signos distintivos publicadas en función del número de habitantes, a fin de ponderar el dato de cada ámbito en función de la población establecer comparaciones homogéneas entre distintos ámbitos.

A nivel europeo el dato no se encuentra disponible. Para el ámbito nacional, regional y municipal, la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) ofrece la cifra de signos distintivos de marca nacional solicitados, hasta 2016, y el Instituto Nacional de Estadística facilita los datos de población para los distintos ámbitos, lo que permite obtener el indicador como el cociente entre ambas variables.

## **10. Solicitudes de diseños industriales en función de la población (nº de solicitudes por cada 100.000 habitantes)**

Los diseños industriales protegen la apariencia externa de los productos. Este indicador recoge el número de solicitudes de diseños industriales publicadas en función del número de habitantes, a fin de ponderar el dato de cada ámbito en función de la población establecer comparaciones homogéneas entre distintos ámbitos.

A nivel europeo y nacional, Eurostat proporciona el número de diseños industriales solicitados a la Oficina Europea de Patentes (Patent applications to the European patent office) y de población. No obstante, es preciso reseñar que la información correspondiente al ámbito europeo, disponible para la UE-28 y por países, se refiere a las solicitudes de diseños industriales presentadas ante la Oficina Europea de Patentes, por lo que no es estrictamente comparable con el resto de ámbitos (nacional, regional y provincial) que están referidas a solicitudes de patentes presentadas ante la Oficina Española de Patentes y Marcas.

Para el ámbito nacional, regional y municipal, la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) ofrece la cifra de diseños industriales nacionales solicitados, hasta 2016, y el Instituto Nacional de Estadística facilita los datos de población para los distintos ámbitos, lo que permite obtener el indicador como el cociente entre ambas variables.

## **11. Empleo en sectores de alta tecnología**

Este indicador mide la proporción que representa el número de empleados en sectores de alta tecnología sobre el total de empleados que conforman el tejido productivo de una economía. Según la OCDE las actividades de alta tecnología tienen una elevada capacidad de arrastre sobre la I+D+i agregada de una economía y se clasifican en tres subgrupos: 1) manufacturas de tecnología alta; 2) manufacturas de tecnología media-alta; 3) servicios de alta tecnología punta.

A nivel europeo, Eurostat proporciona información del número de empresas activas por actividad económica (Business demography main variables - NACE Rev. 2 – Population of active enterprises), aunque el último dato disponible corresponde a 2014. Para el ámbito nacional, también puede utilizarse el dato de empleo que ofrece Eurostat por actividades económicas, cuya información por países se encuentra disponible hasta 2015. Para Andalucía y la ciudad de Málaga, el dato de establecimientos por actividades económicas lo proporciona el *Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía* (IECA) a través del *Directorio de Establecimientos con actividad económica en Andalucía*, con información disponible hasta 2015, hasta 2015, por lo que se propone calcular una ratio obtenida como el cociente entre la cifra de empleados en los establecimientos comprendidos entre las actividades catalogadas como de alta tecnología y el número total de empleados en los establecimientos de la economía local.

## **12. Personal empleado en actividades de I+D**

Mide la proporción de empleados en equivalencia a jornada completa en I+D de un país o territorio sobre el empleo total.

A escala europea, Eurostat proporciona directamente el personal empleado en I+D en equivalencia a jornada completa sobre el empleo total en porcentaje (Research and development personnel, full time equivalent, % of the labour force). Esta estadística también ofrece información por países. Para Andalucía y España, este dato se puede obtener como el cociente entre los indicadores que aportan la Estadística sobre actividades de I+D, que ofrece el número de personas empleado en I+D en equivalencia a jornada completa, y la Encuesta de Población Activa que elabora el INE, que facilita la información de empleo total.

Este indicador no se encuentra disponible de forma directa a escala municipal. Ante la imposibilidad de disponer de una explotación detallada de la Estadística de sobre actividades de I+D para el ámbito local se propone estimar la participación de la ciudad de Málaga sobre el empleo en I+D regional a partir del peso relativo que representan los investigadores en I+D de la Universidad de Málaga sobre el total de universidades andaluzas en el ejercicio de referencia (2015 es el último disponible). A continuación, se aplicará la cuota obtenida sobre el total de personas empleadas en I+D en equivalencia a jornada completa de Andalucía para estimar el dato de la ciudad de Málaga.

## ÁMBITO 2: GOBIERNO INTELIGENTE

### 1. Transparencia

Este indicador trata de adaptarse a los contenidos sobre Smart Governance que aparecen recogidos en la Guía Metodológica del ONTSI, que señala la idoneidad de un gobierno abierto y transparente. Por este motivo se han utilizado los índices que calcula la organización Transparency International, tanto a nivel internacional, incluyendo la UE y España (para el año 2016) como para las Administraciones regionales españolas (Andalucía) y para los gobiernos locales (Ayuntamientos), incluyendo el de Málaga.

La definición de indicador más conocido de esta organización internacional se denomina “Índice de Percepción de la Corrupción”, que se calcula para 176 países, pero en realidad está definido en positivo. Así, una puntuación inferior a 50, en una escala de 0 (percepción de altos niveles de corrupción) a 100 (percepción de ínfimos niveles de corrupción). En el mismo sentido, se calculan los índices para el ámbito de las CCAA y Ayuntamientos, por lo que cabe interpretar positivamente un resultado elevado de indicador.

El Índice de Transparencia de los Ayuntamientos (ITA) constituye una herramienta para medir el nivel de transparencia ante los ciudadanos y la sociedad de los Ayuntamientos españoles. En la sexta edición del ITA (2017), se evalúa la transparencia de los 110 mayores Ayuntamientos de España, y ello a través de un conjunto integrado de 80 indicadores.

### 2. Voluntariado-Asociacionismo

Con este indicador se trata de medir el grado de implicación de la ciudadanía en el contexto social y político. El dato de partida se mide como el porcentaje de personas voluntarias y/o en asociaciones (mayores de 16 años) sobre el total.

Para obtener los datos utilizados se han consultado la información del Anuario Estadístico del Ministerio del Interior) y del Registro Nacional de Asociaciones. También de la Asociación Española de Fundaciones (Número de fundaciones activas efectivas por 100.000 habitantes) y los datos del OMAU respecto al número de Asociaciones en Málaga. Por último, también se ha utilizado la estadística de “Ciudadanos Activos” de Eurostat, que hace referencia a la participación voluntaria en actividades sociales diversas.

### **3. Participación electoral**

Este indicador se refiere al número de votantes sobre el censo electoral y se ha calculado como un promedio de la participación registrada en el periodo 2004-2016. Los datos para Europa proceden de Eurostat y se refieren al grado de participación en las elecciones al Parlamento Europeo. Los datos para Andalucía y la ciudad de Málaga son del IECA y se han tomado en promedio de las elecciones municipales, autonómicas y generales para el periodo 2004-2016.

### **4. Eficiencia en la comunicación con los servicios administrativos de la ciudad**

Este indicador está disponible para la ciudad de Málaga gracias a la Encuesta que realiza Eurostat dentro del proyecto Urban Audit. El objetivo final de este proyecto es contribuir a la mejora de la calidad de vida urbana: apoya el intercambio de experiencias entre las ciudades europeas; ayuda a identificar las mejores prácticas; facilita el *benchmarking* a nivel europeo y proporciona información sobre la dinámica dentro de las ciudades y sus alrededores.

El proceso de análisis de Urban Audit contiene 171 variables y 62 indicadores. Los indicadores se derivan de las variables recogidas por el Sistema Estadístico Europeo. Los datos de la Encuesta en la que se pregunta sobre la “eficiencia en la comunicación con los servicios administrativos de la ciudad” se refieren a 2015, y los resultados se publicaron en abril de 2017. Los resultados para España son un promedio de las ciudades españolas que forman parte de Urban Audit. Asimismo, el dato utilizado para la UE corresponde al promedio de las ciudades que forman parte de la base de datos del proyecto Urban Audit.

## **ÁMBITO 3: CALIDAD DE VIDA Y SOCIAL**

### **Indicadores 1-6**

- 1. Grado de satisfacción espacios públicos**
- 2. Grado de satisfacción limpieza**
- 3. Grado de satisfacción servicios de salud**
- 4. Oferta cultural (teatros, museos, etc.)**
- 5. Acceso a la vivienda (precio razonable)**
- 6. Percepción ciudadana s. seguridad ciudadana**

Estos indicadores se han incluido porque son un buen referente para pulsar la opinión de los ciudadanos acerca de la calidad de vida en su ciudad, atendiendo a diferentes aspectos: limpieza, servicios de salud, oferta

cultural, acceso a la vivienda, así como su percepción acerca de la seguridad ciudadana. Estas cuestiones son sugeridas en la Guía Metodológica del ONTSI para el seguimiento de la “Smart Living”.

Los resultados están disponibles para la ciudad de Málaga gracias a la Encuesta que realiza Eurostat dentro del proyecto Urban Audit. El objetivo final de este proyecto es contribuir a la mejora de la calidad de vida urbana: apoya el intercambio de experiencias entre las ciudades europeas; ayuda a identificar las mejores prácticas; facilita el benchmarking a nivel europeo y proporciona información sobre la dinámica dentro de las ciudades y sus alrededores.

El proceso de análisis de Urban Audit contiene 171 variables y 62 indicadores. Los indicadores se derivan de las variables recogidas por el Sistema Estadístico Europeo. Los datos se refieren a 2015 y los resultados se publicaron en abril de 2017. Los resultados para el conjunto de España se han calculado como un promedio de las ciudades españolas que forman parte de Urban Audit. Asimismo, el dato utilizado para la UE corresponde al promedio de las ciudades que forman parte de la base de datos del proyecto Urban Audit.

## **7. Tasa de dependencia**

Se define como la proporción (porcentaje) de la población de hasta 15 años y 65 o más sobre la población entre 16 y 64 años de edad.

El INE publica datos de población por edad a nivel de municipio por lo que no hay problemas para el cálculo en la ciudad de Málaga. En el caso de la UE, la información procede Eurostat.

La justificación de incorporar este indicador es que es aproxima la carga social y económica que puede representar la parte no contributiva de la población (niños y jubilados) sobre la población potencialmente activa o productiva (en edad laboral).

Los servicios públicos en materia de educación, sanidad, prestaciones asistenciales y otros tipos de gasto social deben atender a la trayectoria de este indicador.

## **8. Tasa de envejecimiento**

Este indicador se calcula como la población menor de 16 años sobre la de 65 o más años de edad. Incidencias

El INE publica datos de población por edad a nivel de municipio por lo que no hay problemas para el cálculo en la ciudad de Málaga. En el caso de la UE, la información procede Eurostat.

La justificación de incluir este indicador resulta similar a las mencionadas para la tasa de dependencia.

## ÁMBITO 4: MOVILIDAD Y MEDIO AMBIENTE SOSTENIBLES

### 1. Población que usa transporte sostenible para ir al trabajo

Hace referencia a la proporción de la población que utiliza un transporte público para ir al trabajo (bus, metro, otros...), incluyendo ir en bicicleta o andando, sobre la población total que tiene un empleo.

La fuente de información es el Censo de 2011 para el caso de la ciudad, Andalucía y España. En el caso de la UE es una aproximación extraída del Informe “Mobility and Transport” de la Comisión Europea.

Con la inclusión de este indicador se trata de medir el grado de corresponsabilidad ciudadana y de las Administraciones Públicas con competencias en transporte, para un desplazamiento habitual y cotidiano, como es ir al trabajo.

### 2. Grado de satisfacción con el transporte público

Este indicador está disponible para la ciudad de Málaga gracias a la Encuesta que realiza Eurostat dentro del proyecto Urban Audit. El objetivo final de este proyecto es contribuir a la mejora de la calidad de vida urbana: apoya el intercambio de experiencias entre las ciudades europeas; ayuda a identificar las mejores prácticas; facilita el *benchmarking* a nivel europeo y proporciona información sobre la dinámica dentro de las ciudades y sus alrededores.

El proceso de análisis de Urban Audit contiene 171 variables y 62 indicadores. Los indicadores se derivan de las variables recogidas por el Sistema Estadístico Europeo. Los datos de la Encuesta en la que se pregunta sobre el grado de satisfacción con el transporte público se refieren a 2015, y los resultados se publicaron en abril de 2017. Los resultados para España son un promedio de las ciudades españolas que forman parte de Urban Audit. Asimismo, el dato utilizado para la UE corresponde al promedio de las ciudades que forman parte de la base de datos del proyecto Urban Audit.

### 3. Consumo de energía procedente de renovables

El indicador aproxima el peso o aportación de las energías renovable al consumo final bruto de energía. La energía renovable es aquella cuya utilización y consumo no supone una reducción de los recursos o potencial existente de la misma (energía eólica, solar, hidráulica...). La energía eólica es la energía producida por el viento. Se utiliza para la producción de energía eléctrica o mecánica (accionamiento de molinos industriales, bombas...). La energía solar es la energía renovable que llega a la Tierra en forma de radiación electromagnética procedente del sol donde se genera por reacciones de fusión. Se puede aprovechar de dos formas distintas: mediante su transformación en energía calorífica o en energía eléctrica. La energía hidráulica es la energía potencial y cinética de las aguas. La biomasa también se considera energía renovable, pues la renovación de bosques y cultivos se puede realizar en un periodo de tiempo reducido.

Se expresa en % sobre el total de consumo de energía anual. Las fuentes de información ya ofrecen el %, sin que haya que calcular el numerador y denominador.

Las fuentes de información son para la UE y España, Eurostat. Para la provincia de Málaga: IECA, "Sistema de Indicadores Europa 2020 para Andalucía". El dato para la ciudad de Málaga no está disponible, sería necesario efectuar una petición a la Agencia Andaluza de la Energía, así como al Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE), que podrían disponer de información más desagregada. Se ha optado por utilizar el dato de la provincia porque posiblemente es muy similar al de la ciudad.

#### **4. Residuos sólidos**

El indicador que se incorpora este indicador de generación de residuos totales. La unidad de medida es Kg/Persona al año y las fuentes de información son el IECA y Eurostat.

También resultaría de interés incorporar alguna referencia a los residuos que son reciclados, pero no ha sido posible encontrar una definición homogénea en las fuentes de información consultadas.

Se trata de un concepto que podríamos considerar como contrario al medio ambiente sostenible, es decir, lo deseable es que la generación de residuos fuese lo más reducido posible. Por este motivo se ha introducido en nuestro panel de indicadores para la Inteligencia e Innovación de Málaga con sentido negativo.

#### **5. Consumo de agua**

El consumo de agua en los hogares puede medirse en litros por día y por habitante. Las fuentes de información son para España y la UE, Eurostat. Para la ciudad de Málaga los datos proceden de EMASA.

Se trata de un concepto que podríamos considerar como contrario al medio ambiente sostenible, es decir, lo deseable es que el consumo de agua fuese lo más reducido posible. Por este motivo se ha introducido en nuestro panel de indicadores para la Inteligencia e Innovación de Málaga con sentido negativo.

#### **6. Actuaciones para luchar contra el cambio climático**

Este indicador está disponible para la ciudad de Málaga gracias a la Encuesta que realiza Eurostat dentro del proyecto Urban Audit. El objetivo final de este proyecto es contribuir a la mejora de la calidad de vida urbana: apoya el intercambio de experiencias entre las ciudades europeas; ayuda a identificar las mejores prácticas; facilita el *benchmarking* a nivel europeo y proporciona información sobre la dinámica dentro de las ciudades y sus alrededores.

El proceso de análisis de Urban Audit contiene 171 variables y 62 indicadores. Los indicadores se derivan de las variables recogidas por el Sistema Estadístico Europeo. Los datos de la Encuesta en la que se pregunta la percepción-opinión ciudadana se basan en las respuesta a la pregunta: ¿"su ciudad está comprometida con la lucha contra el cambio climático (por ejemplo, reducir el consumo de energía en la vivienda o promover

alternativas al transporte en automóvil)?”. El cuestionario se realizó en 2015, y los resultados se publicaron en abril de 2017. El dato para España es un promedio de las ciudades españolas que forman parte de Urban Audit. Asimismo, el dato utilizado para la UE corresponde al promedio de las ciudades que forman parte de la base de datos del proyecto Urban Audit.

## **7. Percepción ciudadana s. calidad del aire**

Este indicador está disponible para la ciudad de Málaga gracias a la Encuesta que realiza Eurostat dentro del proyecto Urban Audit. El objetivo final de este proyecto es contribuir a la mejora de la calidad de vida urbana: apoya el intercambio de experiencias entre las ciudades europeas; ayuda a identificar las mejores prácticas; facilita el *benchmarking* a nivel europeo y proporciona información sobre la dinámica dentro de las ciudades y sus alrededores.

El proceso de análisis de Urban Audit contiene 171 variables y 62 indicadores. Los indicadores se derivan de las variables recogidas por el Sistema Estadístico Europeo. Los datos de la Encuesta en la que se pregunta la percepción-opinión ciudadana se basan en las respuestas a la pregunta: “¿Cómo es la calidad del aire en la ciudad?” Se han sumado los porcentajes muy satisfactorio y bastante. El cuestionario se realizó en 2015, y los resultados se publicaron en abril de 2017. El dato para España es un promedio de las ciudades españolas que forman parte de Urban Audit. Asimismo, el dato utilizado para la UE corresponde al promedio de las ciudades que forman parte de la base de datos del proyecto Urban Audit.

## **ÁMBITO 5: RECURSOS HUMANOS INTELIGENTES**

Relación y definiciones de los 14 indicadores de este ámbito.

Se definen una serie de indicadores relacionados con la enseñanza superior, a través de ratios que permiten establecer comparaciones entre los distintos ámbitos. Para ello se han utilizado los datos del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte disponibles para la Universidad de Málaga, Andalucía y España.

### **1. Tasa de egresados 3<sup>er</sup> ciclo universitarios totales (tesis doctorales aprobadas) por cada 1.000 habitantes**

Se define como el cociente entre los alumnos graduados universitarios y el n<sup>o</sup> de habitantes de cada ámbito territorial (Universidad de Málaga, Andalucía y España), multiplicado por 1.000. Datos del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

### **2. Tasa de egresados universitarios áreas STEM / total egresados**

Es el cociente entre los estudiantes graduados en las carreras universitarias de Ciencias, Tecnologías, Ingenierías, Matemáticas (STEM) respecto al total de egresados. Datos disponibles en el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

### **3. Egresados totales / pobl. 25-34 por cada 1.000 habitantes**

Se trata del cociente entre el total de graduados universitarios y la población para el tramo de edad comprendido entre los 25 y los 34 años, multiplicado por 1.000. La fuente es el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

### **4. Estudiantes extranjeros de doctorado (no UE)**

Se refiere al porcentaje de estudiantes de doctorado extranjeros (no UE) sobre el total de estudiantes de doctorado extranjero.

### **5. Publicaciones científicas internacionales**

El Centre for Science and Technology Studies (CWTS) Leiden Ranking 2017 ofrece información clave sobre el rendimiento científico de más de 900 universidades de todo el mundo. Un conjunto sofisticado de indicadores proporciona estadísticas sobre el impacto científico de las universidades y sobre la participación de las universidades en la colaboración científica. Para ello se utiliza el top 10%, es decir, la proporción de publicaciones de una universidad que, en comparación con otras publicaciones en el mismo campo y en el mismo año, pertenecen al 10% más frecuentemente citado.

Datos disponibles para la Universidad de Málaga y calculados para el conjunto de Andalucía y España, a partir del ranking. Último dato disponible promedio 2012-2015.

### **6. Impacto producción científica**

Para informar de las capacidades científicas y tecnológicas de los países, las regiones y las instituciones, son útiles los indicadores bibliométricos, que son datos estadísticos basados en el análisis de las publicaciones científicas. Entre los indicadores más utilizados se pueden señalar: el número de publicaciones (cuantifica el volumen de la producción científica) y el número de citas recibidas por las mismas (mide el uso de los resultados por parte de la comunidad científica). Relacionando ambas variables se obtiene el factor de impacto de la revista de publicación (que mide el número de citas con relación a la producción).

Los datos están disponibles por Universidades, y se han realizado los cálculos correspondientes para el ámbito regional y para el conjunto de España.

La fuente utilizada es el Crue Universidades Españolas que elabora el Informe a partir de los datos del Observatorio IUNE (Actividad Investigadora en la Universidad Española). Último dato disponible promedio 2005-2014.

### **7. Personal Docente e Investigador (PDI) s/ total personal universitario**

En el ámbito de la actividad investigadora se incorpora el porcentaje del Personal Docente e Investigador (PDI) s/ total personal universitario, estrechamente relacionado con los grupos de investigación.

La información para la Universidad de Málaga, Andalucía y España se ha extraído a partir de los datos del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. En el primer caso el último dato disponible corresponde al curso 2015/2016, mientras que el segundo los datos son para 2016 (datos del Anuario correspondiente).

## **8. Porcentaje de doctores s/ total PDI**

En términos similares al anterior, este indicador trata de aproximar el potencial de la producción investigadora, ya que los docentes doctores tienen un perfil investigador más significativo.

La información para la Universidad de Málaga, Andalucía y España se ha extraído a partir de los datos del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. En el primer caso el último dato disponible corresponde al curso 2015/2016, mientras que el segundo los datos son para 2016 (datos del Anuario correspondiente).

## **9. Patentes universitarias**

Una patente es un título de propiedad que otorga el Estado sobre las invenciones. Dicho título permite impedir a terceros la fabricación, venta o utilización comercial de la invención protegida en el tiempo y el espacio. Las universidades han desempeñado tradicionalmente funciones de docencia e investigación y, en las últimas décadas, han adoptado una tercera función: la transferencia de su conocimiento, donde se encuentran, entre otros instrumentos, las patentes. En la comparativa territorial se ha calculado la ratio patentes universitarias por cada 100 profesores universitarios (tanto del total de universidades públicas como privadas).

La fuente utilizada ha sido el Observatorio IUNE, que dispone de los datos por universidades (públicas y privadas), a raíz de los cuales se ha calculado la ratio para la UMA, Andalucía y España, para el periodo 2006-2015.

Otra forma de analizar las patentes es calcular el porcentaje del promedio de patentes universitarias en 2015 y 2016 sobre el total de PDI (Personal Docente e Investigador), obteniendo este último dato del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

## **10, 11 y 12. Tasa de población ocupada según cualificación de la población, en %**

Estas tasas de cualificación son definidas en la Encuesta de fuerza Labor y en la EPA, siguiendo criterios de la OCDE<sup>1</sup>. En el caso de la cualificación “baja”, se define como el cociente entre los ocupados que no han alcanzado la 2 etapa de educación secundaria respecto del total de ocupados, y se expresa, en porcentaje. En el caso de la “media” sería la comprendida entre los niveles de secundaria y FP, mientras que la “alta” se refiere al nivel terciario o universitario.

---

<sup>1</sup> Los niveles educativos se clasifican en 3 niveles o estratos, según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE) de la UNESCO. El primero engloba a los ocupados con formación inferior a la educación primaria, primaria y secundaria inferior (niveles 0-2). El segundo nivel comprendería los estudios de Secundaria superior y educación postsecundaria no terciaria (niveles 3 y 4). El nivel más alto es el tercer bloque o nivel que engloba a los ocupados con Educación terciaria (niveles 5-8).

En el sistema de indicadores para la ciudad inteligente se ha utilizado los niveles de cualificación “media” y “alta”, mientras que la baja no se ha incluido como indicador en la dimensión de capital humano debido al sesgo negativo, aunque resulta interesante su análisis en el contexto de la “Smart People”, debido al alto peso de este colectivo en la ciudad de Málaga, lo que resta representatividad al resto de grupos sobre los que se sustenta la innovación.

La disponibilidad de estos indicadores incluye los cuatro ámbitos territoriales (Málaga ciudad, Andalucía, España y UE).

Los datos se han obtenido de Eurostat para el caso de la UE, y la Encuesta de Población Activa tanto del IECA como del INE, para el resto de ámbitos.

### **13. Formación Permanente**

Cociente entre la población de 25 a 64 años que ha recibido cualquier tipo de educación o formación en las cuatro semanas anteriores a la semana de referencia de la encuesta y la población total del mismo grupo de edad, excluyendo las personas que no contestan a la pregunta de participación en educación y formación.

Datos disponibles para Andalucía, España y la UE en el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, mientras que para la ciudad de Málaga no existen datos. Solo disponibles los datos para la provincia de Málaga en el IECA (último año disponible 2013).

### **14. Población de 25 A 34 años con Educación Superior**

Según el INE, la población de 30 a 34 años con educación superior es el porcentaje de la población de 30 a 34 años que ha completado el nivel de estudios de educación superior y doctorado. La educación superior y el doctorado corresponden al nivel 5-6 de la Clasificación Internacional Normalizada de Educación 1997 (CINE-97) hasta el año 2013 y al nivel 5-8 de la CINE-2014 a partir del año 2014.

Los últimos datos disponibles son de 2016. La fuente para la UE, España y Andalucía ha sido Eurostat y el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

No disponible el dato para la ciudad de Málaga, así que se ha calculado la ratio de la provincia a partir del Censo de 2011.



## **Indicadores sobre el contexto socioeconómico**

## INDICADORES SOBRE EL CONTEXTO SOCIOECONÓMICO

Relación y definiciones de los indicadores de este ámbito. Se incorporan algunos que no se

### 1. PIB PER CÁPITA, EN EUROS Y EN BASE UE=100

El PIB per cápita se define como el cociente entre el Producto Interior Bruto y la población total residente. Este indicador puede expresarse en unidades monetarias o en referencia al nivel de otro territorio (España o UE). Es un indicador que proporciona una valoración del nivel económico de la población y se utiliza como indicador del bienestar social de un país al considerar que la calidad de vida está relacionada con la riqueza. No obstante, existen críticas para esta visión, que consideran que la utilidad del PIB per cápita para medir el bienestar es reducida, fundamentalmente cuando la distribución de la renta es muy desigual.

Las fuentes de información para España, Andalucía, provincia y municipio son la Contabilidad Nacional, los Padrones de Población, ambos del INE, y Analistas Económicos de Andalucía para las estimaciones de PIB municipal.

### 2. TASA DE PARO, EN %

Definición: La tasa de paro es el cociente, en porcentaje, entre el número de parados y el de activos. Se puede calcular para ambos sexos y por tramos de edad.

Este indicador revela el porcentaje de la población que desea trabajar y no puede.

Las fuentes de información para España, Andalucía, provincia y municipio es la Encuesta de Población Activa, INE.

### 3. POBLACIÓN OCUPADA, MILES DE PERSONAS Y % S/ POBLACIÓN ENTRE 20-64

Definición: La población ocupada es, según la EPA, la formada por todas aquellas personas de 16 o más años que durante la semana de referencia han tenido un trabajo por cuenta ajena o han ejercido una actividad por cuenta propia.

La fuente de información para España, Andalucía, provincia y municipio es la Encuesta de Población Activa (INE) y Analistas Económicos de Andalucía para la ratio sobre población.

### 4. POBLACIÓN EXTRANJERA EN EDAD LABORAL

16-64 años s/ población total en dicho tramo de edad (16-64 años)

## **5. EDAD MEDIA DE LA POBLACIÓN, EN %**

Definición: La edad media de la población se obtiene como media ponderada de la población por edades de un territorio en un año determinado. Este indicador debe ponerse en referencia con otros como los índices de dependencia o de envejecimiento, ya que, como se observa en la tabla adjunta las diferencias entre ámbitos son pequeñas y no clarifican la verdadera situación de la población.

Las fuentes de información proceden de las estadísticas de población del INE.

## **6. DINAMISMO DEMOGRÁFICO O DE LA POBLACIÓN**

Variación de la población, en %

Se han considerado dos períodos, 2011-2016 y 2006-2016, para estimar la tasa de variación en porcentaje del total de la población de los ámbitos analizados.

La variación de la población es un buen indicador del dinamismo económico, especialmente en el largo plazo, ya que los cambios están correlacionados con la situación económica. No obstante, en espacios concretos como un área metropolitana, pueden corresponderse con otros factores, caso de la planificación urbana, etc.

Las fuentes de información proceden de las estadísticas de población del INE.

## **7. DENSIDAD DE POBLACIÓN**

Se define como el número de residentes en relación a la superficie (personas por km<sup>2</sup>), disponible en el IECA y Eurostat. Se incluye este indicador porque es relevante a la hora de prestar servicios sociales y comunitarios.







# 17

**C U A D E R N O S**  
**II Plan Estratégico de Málaga**

FUNDACIÓN  
CIEDES



málaga, metrópoli abierta