COLECCIÓN PABLO DE OLAVIDE

Nueva economía, Sociedad del Conocimiento e Innovación en Andalucía

JUNTA DE ANDALUCIA
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN Y CIENCIA

Este estudio ha sido dirigido por la Secretaría General de Economía
de la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia
de la Junta de Andalucía, y realizado por
Instituto de Análisis Económico y Empresarial de Andalucía

@ Consejería de Economía, Innovación y Ciencia de la Junta de Andalucía.

Presentación 004

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN 008
1.1. Justificación del informe 009
1.2. Planteamiento y estructura 012

CAPÍTULO 2. NUEVA ECONOMÍA Y LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN ANDALUCÍA 016
2.1. Introducción a los conceptos de nueva economía y economía del conocimiento 017
2.2. Las TIC en los hogares andaluces 025
2.3. Las TIC en las empresas andaluzas 033
2.4. Las TIC en la Administración y en los Servicios Públicos 039

CAPÍTULO 3. LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (I+D) EN ANDALUCÍA 051
3.1. El gasto en I+D en Andalucía 052
3.2. El capital humano asociado a la I+D 064

CAPÍTULO 4. LA INNOVACIÓN EN EL SECTOR PRIVADO REGIONAL 076
4.1. La actividad innovadora de las empresas andaluzas 077
4.2. Los sectores productivos de tecnología avanzada en Andalucía 085

CAPÍTULO 5. LOS MOTORES DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN ANDALUCÍA 096
5.1. El papel de la Universidad y las instituciones públicas 098
5.2. Infraestructuras para la innovación: la Empresa y Los Centros Tecnológicos de Andalucía 106
5.2.1. La innovación en el ámbito empresarial 106
5.2.2. La innovación en los Centros Tecnológicos 108
5.3. El Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación 114
5.4. Los agentes del Sistema Andaluz del conocimiento 117
5.5. Los resultados de la actividad innovadora en Andalucía 125

CAPÍTULO 6. NUEVA ECONOMÍA, COMPETITIVIDAD Y CRECIMIENTO ECONÓMICO 135
6.1. Introducción 136
6.2. El progreso tecnológico y la nueva economía 137
6.3. TIC y crecimiento económico: Evidencia Internacional 143
6.4. TIC y crecimiento económico: El caso de Andalucía 147

CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES FINALES 153

Referencias Bibliográficas 160

Glosario de términos y abreviaturas 165

PRESENTACIÓN

El conocimiento es un bien social y económico y, por tanto, debe erigirse en pilar básico de la construcción de un modelo de desarrollo sostenible.

El acceso al conocimiento es, además de una política social, el aval de una sociedad formada para implicarse en la calidad y la competitividad, como pilares de la actividad productiva, mediante la transferencia del conocimiento al tejido productivo.

El logro de niveles de desarrollo social y económico propios de economías avanzadas depende de la capacidad de generar conocimiento, a través de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación, y de poder transmitirlo entre los diferentes agentes económicos y sociales que intervienen en los procesos de producción, distribución y consumo.

En la actualidad, la ciencia, entendida como la generación de conocimiento, se debe convertir más que nunca en la base que permita a la economía regional alcanzar grados de competitividad, dentro y fuera de nuestras fronteras, internacionalización y excelencia, que proporcionen a la sociedad andaluza niveles óptimos de prosperidad, equidad y eficiencia. La innovación y cualificación son imprescindibles para ganar en competencia, canalizar el emprendimiento y consolidar los sectores estratégicos de futuro.

Innovación y conocimiento han sido considerados ejes principales de la política económica instrumentada desde la Junta de Andalucía. Una política, que ha apostado por la dotación de los factores, fomentando, además de la dotación de capital productivo, la cultura emprendedora, la competitividad, y la cualificación del capital humano, e impulsando la investigación y el desarrollo (I+D) y la innovación como factores determinantes del crecimiento económico. Dicha política ha sido consensuada con los agentes económicos y sociales, y recogida en los acuerdos de concertación social firmados con la Junta de Andalucía. En concreto, en el vigente VII Acuerdo de Concertación Social, cabe destacar que se establecen, entre otros, dos ejes, uno destinado a favorecer la sociedad de la información y el conocimiento, y otro al fomento de la actividad innovadora en las empresas.

Conscientes de esta gran importancia de la innovación y el conocimiento en la realidad económica actual y futura, la Secretaría General de Economía, de la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia, que entre sus funciones tiene la realización de análisis y estudios sobre la realidad socioeconómica de Andalucía, ha estimado conveniente incorporar a esta Colección Pablo de Olavide, un estudio sobre nueva economía, sociedad del conocimiento e innovación en la comunidad autónoma, contenido de la presente publicación y objeto de esta presentación.

El estudio, realizado por el Instituto de Análisis Económico y Empresarial de Andalucía, analiza la posición y evolución que Andalucía ha registrado en el campo de la nueva economía, la sociedad del conocimiento, y la innovación, impulsada por el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, y que, cada vez con más fuerza, viene generando profundos cambios en las estructuras económicas, alcanzando a todos los sectores productivos y a todas las actividades socioeconómicas.

Del estudio se desprende, entre otros aspectos, el proceso de convergencia y acercamiento a su entorno que, en paralelo al que se ha producido en los ámbitos económico y social, ha experimentado Andalucía en el ámbito de la investigación, el desarrollo, y la innovación, y en la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación; y ello, incluso en los últimos años de crisis económica. Este reconocimiento, no obstante, no debe hacernos olvidar que en determinadas parcelas todavía existe una brecha respecto a los niveles medio europeos, a cuya reducción paulatina deben atender las políticas de la Junta de Andalucía.

El proceso de convergencia tecnológica de Andalucía con su entorno se constata al observar el fuerte incremento que ha experimentado el gasto en I+D en la región en los últimos años, muy superior al de sus economías de referencia. En la última década, desde el año 2000 y hasta 2010, última información disponible del INE, el gasto en I+D ha crecido un 218,5% en Andalucía, muy por encima de la media del conjunto de CC.AA. españolas (155,1%) y cuatro veces el aumento observado en la Zona Euro (52,1%). Con ello, el esfuerzo tecnológico, medido como el gasto en I+D en porcentaje del PIB, alcanza en la actualidad el 1,2% en Andalucía, ocupando el quinto lugar en esfuerzo inversor por CC.AA., tras haber avanzado cuatro posiciones en el ranking por regiones desde el año 2000. La convergencia tecnológica de Andalucía respecto a España, medida como porcentaje del esfuerzo tecnológico de la región respecto a la media española, se sitúa en 2010 en el 86,3%, lo que ha supuesto un avance de casi 15 puntos porcentuales respecto al año 2000.

Cabe destacar, que incluso en el contexto de crisis económica de los dos últimos años, el gasto en I+D en Andalucía no ha dejado de crecer, incrementándose un 12,2% de manera acumulada entre 2009 y 2010, a diferencia de lo observado en el conjunto de CC.AA., donde se ha reducido un 0,8%.

Este importante esfuerzo inversor que ha realizado la comunidad autónoma en I+D, se ha producido tanto por el sector público como por el privado, si bien este último tiene aún un menor peso relativo en las cifras globales que a escala nacional. De esta forma, mientras que en Andalucía administraciones públicas y universidades realizan casi las dos terceras partes del gasto en I+D, y el sector privado el tercio restante, en España al sector privado corresponde más de la mitad (51,6%).

Con todo, las empresas en Andalucía han registrado también en la última década un notable aumento del gasto en innovación, que ha crecido un 64,4% entre 2000 y 2010, por encima de la media nacional (58,9%), ocupando actualmente la cuarta posición en el ranking de CC.AA. por volumen de gasto en innovación empresarial.

Resultado de esta actividad innovadora y su aplicación a la actividad productiva es el creciente número de patentes solicitadas y concedidas en Andalucía, que en 2010 duplica las cifras que se registraban al principio de la década. Esto refleja que Andalucía está realizando un notable esfuerzo en términos de generación de conocimiento para su aplicación industrial, siendo además significativo que en los últimos tres años, y a pesar de la crisis económica, el número de solicitudes de patentes no ha dejado de aumentar, mientras que en el conjunto de CC.AA. lleva dos años reduciéndose. En cualquier caso, es necesario que en los próximos años se intensifique la producción innovadora en Andalucía, de forma que el peso de la región, en cuanto al número de patentes solicitadas respecto al total nacional (12,8%), se equipare al que muestran otras variables como el PIB o la población.

La apuesta por la I+D+i, y la internacionalización, como soportes del modelo de crecimiento de la economía andaluza, ha llevado a que, en los últimos años, las exportaciones andaluzas de productos de alta y media-alta tecnología hayan experimentado un fuerte impulso, representando actualmente casi la cuarta parte (22,3%) del total exportado por Andalucía al extranjero, y duplicando el valor que registraban a principios de la década. Es significativo además, que estas exportaciones superan a las importaciones que se realizan de estos productos, de tal forma que la balanza comercial con el extranjero de productos de tecnología alta y media-alta presenta una posición superavitaria.

Paralelo a estos avances, se ha producido en los últimos años una extensión del uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) entre los diferentes sectores institucionales de la sociedad andaluza, de forma que hoy día puede decirse que, en general, la región se sitúa en el entorno de los valores medios nacionales y europeos.

En 2011, prácticamente la totalidad de las empresas andaluzas, al igual que las españolas y europeas, tienen acceso a Internet (96,3%), y casi las dos terceras partes tienen página web (61,7%). Estos datos reflejan un avance muy importante en los últimos años, ya que en 2002, primero para el que se dispone de información, no llegaban al 75% las empresas con acceso a Internet en Andalucía, y menos de una tercera parte tenía sitio web.

Los hogares andaluces también se han incorporado con fuerza al uso de las TIC. En 2011, el 60% tiene acceso a Internet, proporción muy superior a la existente en 2002, que no llegaba al 13%.

En cuanto a las TIC en las Administraciones Públicas, y como se recoge en el estudio, Andalucía se encuentra en una posición de liderazgo entre las CC.AA. españolas en desarrollo de la Administración electrónica, cuyo objetivo es promover la proximidad con el ciudadano y la transparencia administrativa, simplificar los procedimientos administrativos, y contribuir a la mejora del funcionamiento interno de las Administraciones Públicas, incrementando la eficacia y la eficiencia de las mismas.

La convergencia tecnológica que se viene observando en la región no es una casualidad, sino que se ha visto favorecida por un conjunto de iniciativas puestas en marcha por la Junta de Andalucía en colaboración con otras administraciones y con el sector empresarial. En esta línea se debe seguir avanzando, prestando especial atención a la promoción de las relaciones entre las universidades y las empresas, de forma que éstas puedan salvar los obstáculos que tienen en la incorporación de nuevas tecnologías, y aquellas conozcan las necesidades tecnológicas de las empresas. Debe hacerse posible la transferencia del conocimiento en los dos sentidos.

En la actualidad, son muchas las iniciativas de la Junta de Andalucía instrumentadas para desarrollar la sociedad del conocimiento y la innovación en la región, y favorecer la implicación de todos los agentes intervinientes: el Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación 2007-2013; el Plan Director de Seguridad de los Sistemas de Información y Telecomunicaciones (2010-2013); el Proyecto Guadalinfo (2009-2012); la Red de Espacios Tecnológicos; el Fondo para Emprendedores Tecnológicos;...

En definitiva, el presente estudio muestra la importancia de la nueva economía, la sociedad del conocimiento, y la innovación en Andalucía, y refleja que se han conseguido avances relevantes; pero también, que se debe seguir en el camino de la convergencia tecnológica de Andalucía con su entorno, con la colaboración y el apoyo de todos los agentes implicados, tanto públicos como privados. El conocimiento que se pretende transmitir a través de esta publicación de la Colección Pablo de Olavide es una muestra más de la apuesta decidida de la Junta de Andalucía por favorecer un factor productivo de primer orden para el desarrollo económico de nuestra región.

Antonio Ávila Cano
Consejero de Economía, Innovación y Ciencia

Capítulo I

INTRODUCCIÓN

VOLVER A ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Justificación del informe

En las últimas décadas se ha producido un profundo cambio en los activos de capital que se utilizan en los procesos productivos, incorporando nuevas tecnologías que han producido importantes avances en el campo de la información y de las comunicaciones, que se han denominado Tecnologías de la Información y del Conocimiento (TIC). Este fenómeno de cambio tecnológico ha dado lugar al nacimiento de una nueva estructura económica y productiva a la que se le ha venido a denominar la "Nueva Economía". En términos generales, se tiene la percepción de que los desarrollos en las TIC, a través de múltiples aspectos, han producido profundos cambios en la estructura organizativa de la economía, permitiendo a prácticamente todos los sectores productivos experimentar tasas de crecimiento más elevadas. Algunos autores han visto en la amplia difusión de las TIC una forma de reducir las fluctuaciones cíclicas y las crisis económicas.

Ello se debe al potencial de las TIC a la hora de influir en el comportamiento de la economía, de forma positiva, ya que se trata de "tecnologías de uso generalista", haciendo referencia a que pueden ser aplicadas a multitud de ámbitos, al tiempo que facilitan la creación de innovaciones adicionales (algunos lo definen como transversalidad). Otra característica fundamental es que está constituida por una tecnología que es global y, por tanto, de fácil acceso. Por tanto, los beneficios principales de este tipo de tecnología provienen de su correcto uso e implementación en el sistema económico, más que de la existencia de un sector productor de este tipo de tecnología. De este modo, si la existencia de un sector productor de tecnologías avanzadas es obviamente un elemento positivo para el funcionamiento de la economía, aún más relevante es que la penetración de las TIC, en todos los sectores productivos, sea lo más amplia posible.

Son precisamente estas dos características las que hacen de las TIC poderosas herramientas que pueden tener efectos muy significativos sobre la dinámica de la economía. Por este motivo se habla de las TIC como el germen de la tercera revolución industrial. El papel destacado de estas tecnologías surge de su capacidad para reducir

costes, como los de información, almacenamiento, etc., aumentando la eficiencia de los procesos productivos. Al mismo tiempo, plantea cambios organizativos en las propias empresas a nivel interno, así como cambios en las relaciones entre empresas, y entre éstas con los consumidores. Todos estos cambios plantean aumentos de eficiencia. Sin duda, Internet y el sector de las TIC, en general, también han significado una revolución para la I+D+i.

Precisamente, la innovación y el fomento previo de la Investigación y el Desarrollo son actualmente puntos de apoyo fundamentales para el progreso y la competitividad de una economía. El sector TIC cuenta con un modelo productivo ejemplar para el nuevo modelo de crecimiento porque está basado en el conocimiento, y abierto a los mercados globales, con una alta incorporación de tecnología y elevada intensidad en I+D+i. Por este motivo, las TIC son promotoras de la implantación de este nuevo modelo productivo en otros sectores y actúan como herramientas y aceleradoras de la innovación en los sectores que las utilizan.

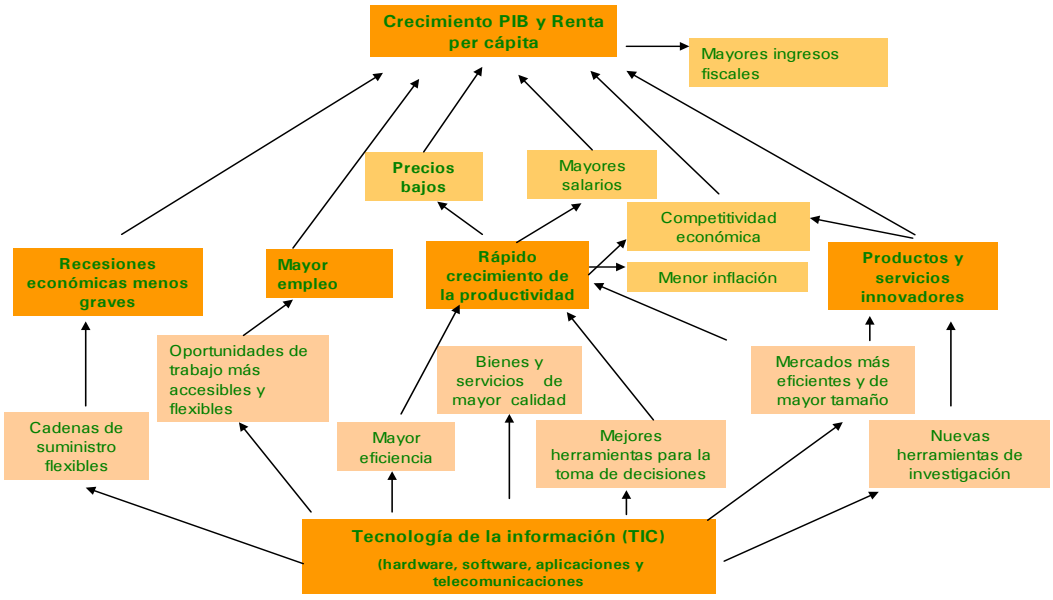
Años atrás, existía la tendencia generalizada a considerar la innovación como un patrimonio privado y circunscrito a la empresa innovadora, pero la velocidad del avance tecnológico y del conocimiento ha desplazado esta visión. En su lugar, se está imponiendo la innovación abierta, que rompe los muros de la empresa para establecer lazos de cooperación con socios tecnológicos que ayuden a conseguir los objetivos marcados. El conocimiento útil y necesario para innovar, es decir, para lograr mejoras competitivas de nuestros productos y servicios, no siempre está dentro de la empresa y la ventaja competitiva surge de la habilidad para localizar e integrar los conocimientos y tecnologías necesarios, ya sean propios o ajenos (Moya-Angeler Cabrera, 2010).

Finalmente, hemos de hacer referencia a la interrelación existente entre la nueva economía y el capital humano. Este tipo de progreso tecnológico ha sido denominado “sesgado hacia la cualificación”. Este término significa que el uso y aprovechamiento de las ventajas de las TIC únicamente es posible si se dispone del adecuado nivel de cualificación de los trabajadores y de la sociedad en general. En el contexto de la nueva economía, resulta fundamental disponer del adecuado nivel de cualificación de los trabajadores, sin el cual las TIC no podrían implantarse de forma eficiente para aprovechar todo su potencial.

Sin embargo, el progreso tecnológico por si solo puede no convertirse en un motor de crecimiento económico, si no va acompañado de la flexibilidad y adaptabilidad del sistema productivo. Para ello sería necesario reducir las barreras a la competencia y eliminar los impedimentos a la innovación. Así, se requiere la puesta en marcha de un conjunto amplio de políticas, que van más allá de las meramente incentivadoras de la implantación de las TIC, y que deben tener como objetivo la eliminación de costes de ajuste e ineficiencias en el sistema productivo que dificultarían el aprovechamiento productivo de las tecnologías. En este sentido, las políticas públicas tienen un importante papel que jugar para dotar a la nueva economía de un "entorno" o contexto más adecuado, que favorezca una adaptación ágil de los sistemas productivos y mercados, la mejor capacitación profesional, el espíritu emprendedor, las fórmulas de acceso a los recursos financieros y entre otras, se erige como fundamental el acceso y la difusión del uso de las nuevas tecnologías, es decir, la reducción de la brecha digital.

Esquema 1.1

Los canales de transmisión de la tecnología de la información hacia el crecimiento del PIB y la renta



Fuente: **Atkinson, R.D. y McKay A.S. (2007).**

Como se ha señalado, las razones que justifican las estrategias de difusión del uso de las TIC en empresas, hogares y en el sector público se fundamentan en las mejoras que se generan sobre la productividad, directa o indirectamente, a través de su impacto sobre el nivel de innovación en los procesos productivos. De esta forma,

podría decirse que este impacto tiene muchas vertientes: mejora de productividad, creación de empleo, mercados más eficientes, mayor calidad de productos y servicios, nuevos productos y servicios más innovadores. Por tanto, puede considerarse que las TIC tienen una influencia muy global en distintos ámbitos de la economía y de la sociedad, llegando a ser una variable fundamental en la creación de riqueza y mejora de la calidad de vida de los individuos, tratándose en opinión de algunos expertos del elemento explicativo más importante (Atkinson, McKay, 2007).

En cualquier caso, los efectos beneficiosos de estas nuevas tecnologías de la información y la comunicación no han hecho más que comenzar, y es de esperar que sean aún mayores en el futuro, conforme éstas se vayan desarrollando, interactuando con otras herramientas y contribuyendo a la realización de innovaciones adicionales. Dada esta importancia no es de extrañar que desde todas las instancias públicas, regionales, nacionales o internacionales se promuevan programas destinados a incentivar la extensión de las TIC, el fomento de la I+D, la formación de recursos humanos en ciencia y tecnología, y en definitiva, favorecer la capacidad innovadora del tejido empresarial, con indudables repercusiones sobre la competitividad de esa economía, así como su crecimiento y bienestar social.

1.2. Planteamiento y estructura

Bajo la aceptación del papel clave que desempeña la nueva economía en la realidad económica y social, nuestro planteamiento en este informe es el de conocer cuál es la posición de Andalucía en el campo de la Nueva Economía y la Sociedad del Conocimiento. Con la finalidad de obtener una visión de conjunto y teniendo en cuenta los distintos aspectos que delimitan y contribuyen a conformar el grado de implementación de estas tecnologías y el desarrollo de esta nueva economía en el tejido productivo de Andalucía, se han abordado los principales vectores que, en general, la doctrina científica considera referentes o indicadores básicos para aproximar el nivel de madurez en materia de ciencia y nuevas tecnologías.

Así, siguiendo con la estructura del informe, tras este primer capítulo destinado a hacer una breve introducción, el capítulo segundo aborda el uso de las TIC en el ámbito de la economía andaluza. Tras una reflexión acerca de los criterios e indicadores, habitualmente

utilizados para "medir" con cierta objetividad (en realidad se trata de aproximar), el nivel de calado en una espacio económico de la nueva economía y la sociedad del conocimiento, se hace un análisis del uso de las TIC por los principales agentes. De una parte, utilizando la información estadística nacional e internacional, se trata de retratar el grado de utilización de las TIC por parte de los hogares e individuos en Andalucía, estableciendo una comparativa con la media española y con el contexto europeo. Este mismo enfoque coincide en el análisis sobre el uso de las TIC por parte de las empresas regionales. Asimismo, el último apartado de este segundo capítulo hace referencia a la conexión útil de las instituciones privadas (hogares y empresas), es decir, al uso que hacen de estas tecnologías para interactuar con la Administración. Este planteamiento supone, también, comprobar el grado de esfuerzo que las AA.PP. hacen por ofrecer servicios TIC para mejorar la eficiencia de los servicios públicos y para una mejor interacción con los ciudadanos.

El capítulo tercero está dedicado a explicar la significación del gasto en Investigación y Desarrollo (I+D), siguiendo la denominación habitual, si bien quizá no debería hablarse de esta partida como un gasto, sino como una inversión, de la que se espera obtener un fruto en términos de innovación y de valor añadido de los productos y servicios que ofrecen las empresas o instituciones que realizan dichos "gastos". Así, en el capítulo se hace referencia al esfuerzo en investigación y desarrollo que realiza Andalucía, sus empresas, sus AA.PP. y sus universidades, en comparación con otras CC.AA. españolas y en el contexto internacional. En un segundo apartado de este capítulo se recoge un análisis de los recursos humanos (personal investigador) dedicado a la I+D en Andalucía bajo una perspectiva temporal y dentro del marco nacional y europeo.

En el capítulo cuarto, nos aproximamos a la innovación en Andalucía, como una forma de compendiar los efectos producidos por la interacción del uso de las TIC y la inversión en I+D. Este bloque estaría dividido en dos partes diferenciadas. La primera se centra en conocer el grado de innovación tecnológica que realizan las empresas andaluzas. En este punto será preciso subrayar que la actividad innovadora de las empresas ha sufrido un severo descenso desde 2009, si bien en el último año (2010), ha podido apreciarse un menor deterioro en las cifras del gasto dedicado a innovación por parte de las empresas andaluzas. El segundo apartado de este capítulo se dedica a los principales indicadores que definen los denominados

sectores de tecnología avanzada, que comprendería a los sectores manufactureros de tecnología alta, sectores manufactureros de media-alta tecnología y servicios de alta tecnología o tecnología punta (siguiendo la terminología común, aplicada por la OCDE, Eurostat y el INE).

El capítulo quinto del informe abunda en los planteamientos recogidos en el epígrafe precedente para dedicarse con un poco más de detenimiento a los artífices, los motores o dinamizadores de la innovación y el desarrollo de la nueva economía en Andalucía. En este sentido, tal y como se señala en los trabajos de la bibliografía, el contexto y el entorno político e institucional van a desempeñar un papel clave en la consolidación de la nueva economía, dedicándole un apartado a las interacciones entre la universidad y la empresa, los Centros Tecnológicos y a otras de las infraestructuras tecnológicas básicas con que cuenta Andalucía. Además en este capítulo se incluye un pequeño análisis sobre el esfuerzo inversor que realizan las empresas andaluzas en conceptos que guardan alguna relación directa con la innovación en el activo contable, a partir de una muestra de empresas de la Central de Balances de Andalucía (CBA).

Un tercer apartado de este capítulo está dedicado, como un vector específico y especial para propiciar la innovación en Andalucía, al Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación 2007-2013 (PAIDI), ya que éste constituye el marco general de programación, fomento y evaluación de las políticas de I+D+i. Dicho plan integra a todos los agentes involucrados en los procesos de generación y aprovechamiento compartido del conocimiento y articula la planificación general y los programas sectoriales de la Junta de Andalucía, armonizándolos con los objetivos nacionales y europeos. En este capítulo se incluye también una descripción de la estructura y los agentes del Sistema Andaluz del Conocimiento, a fin de conocer mejor los instrumentos y actores con que cuenta la Comunidad Autónoma en este ámbito y las funciones básicas que realizan. El capítulo termina con una breve referencia a los resultados medibles o constatables de este proceso de innovación, en términos de patentes y otros reconocimientos a productos singulares.

El capítulo sexto resulta bastante diferente a los anteriores, porque abandona el ámbito descriptivo y realiza un ejercicio de medición de los efectos de las tecnologías TIC sobre el crecimiento económico de Andalucía. En concreto, tras aceptar la relación existente entre

progreso tecnológico y nueva economía, aportando evidencias internacionales de esta vinculación, se aborda el caso de Andalucía, realizando un ejercicio de descomposición del crecimiento que pone en evidencia la importancia que han tenido las TIC y el resto de factores en el crecimiento económico regional, y la distancia que nos separa de otras economías, aspecto, este último, que se enfatiza en el capítulo último dedicado a las conclusiones y con el que se finaliza este informe.

Capítulo 2

LA NUEVA ECONOMÍA Y LAS TECNOLOGÍAS

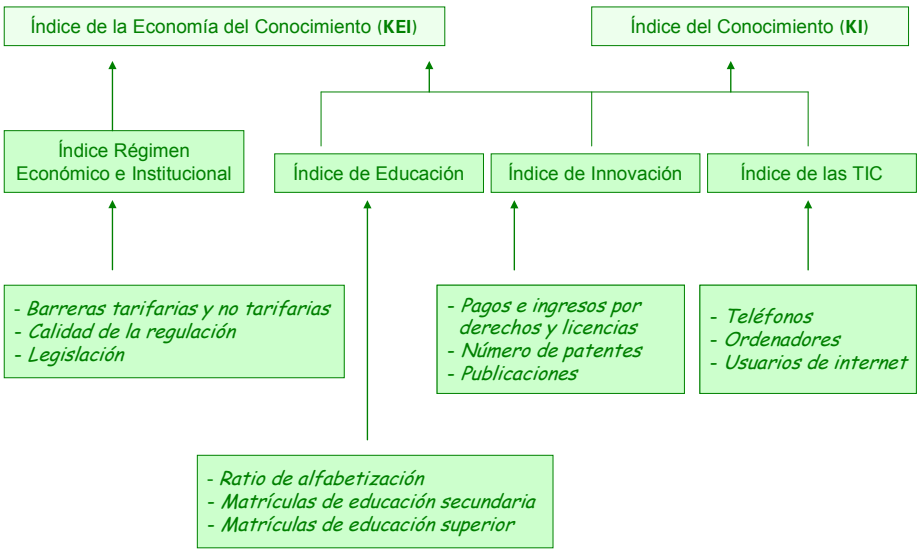
VOLVER A ÍNDICE

2. LA NUEVA ECONOMÍA Y LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN ANDALUCÍA

2.1. Introducción a los conceptos de nueva economía y economía del conocimiento

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) desempeñan un papel fundamental en las economías modernas, y no solo porque hayan contribuido decididamente al crecimiento económico de las dos últimas décadas, a través del fomento de la competencia y la reducción de los costes de transacción –ligadas a la innovación y la productividad –, también por la revolución que ha supuesto la cultura digital. En este sentido, el desarrollo de las TIC conlleva cambios en las relaciones sociales, a través de Internet y de las tecnologías móviles, que afectan al plano de la educación, el ocio, la seguridad, los desplazamientos geográficos, la salud y otros muchos aspectos.

Esquema 2.1
Índices de Conocimiento

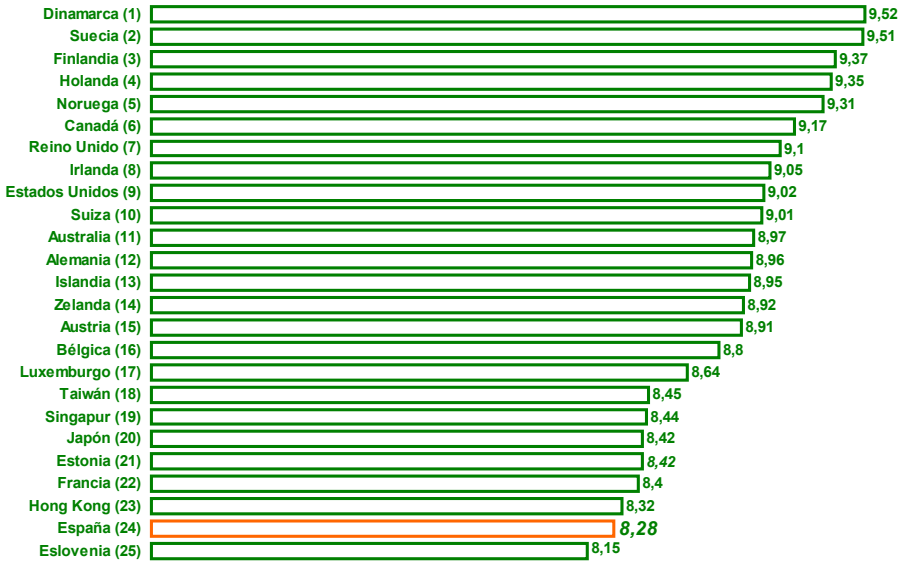


Fuente: *"Knowledge Assessment Methodology (KAM)"*. Instituto del Banco Mundial (2009).

En el plano estrictamente económico, las TIC se encuentran integradas de pleno en la Nueva Economía a través de lo que el Banco Mundial denomina la "economía del conocimiento", para referirse a la utilización del conocimiento como motor clave para el crecimiento económico, a través de la adquisición, creación, difusión

y utilización de éste, de modo eficaz en todos los ámbitos de la economía y sociedad. Así, se define el Índice del Conocimiento (KI, en sus siglas en inglés, ver esquema 2.1), que mide la capacidad de un país para generar, adoptar y difundir el conocimiento. Si además tiene en cuenta el "entorno", es decir, el contexto económico e institucional, estaríamos hablando del KEI (Índice de Economía del Conocimiento, en sus siglas en inglés, Knowledge Economic Index). De este modo, se convierte en un indicador del potencial global de desarrollo de conocimiento en un país. Metodológicamente, el KI es la media simple, tras la normalización de las puntuaciones obtenidas en las variables clave que determinan los tres pilares de la economía del conocimiento: la educación y los recursos humanos, el sistema de innovación, y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Gráfico 2.1
Índice del conocimiento
(ponderado por la población)



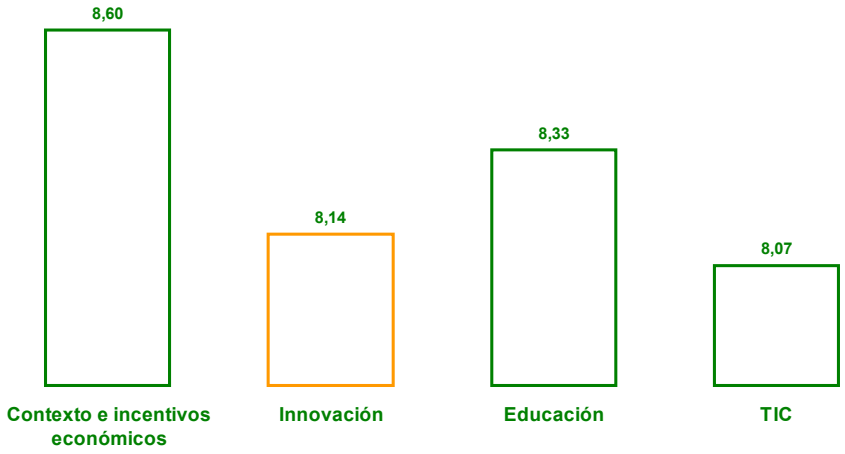
Fuente: «Knowledge Assessment Methodology (KAM)». Instituto del Banco Mundial (2009).

En cualquier caso, los pilares en los que descansaría la medición del conocimiento parecen lógicos. Primero, un régimen económico e institucional que proporcione incentivos para el uso eficiente del conocimiento, tanto el existente como el nuevo, y el florecimiento de la capacidad emprendedora. Segundo, una población formada y capacitada que pueda crear, compartir y usar bien el conocimiento. Tercero, unas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) que faciliten la comunicación eficaz, la difusión y el proceso de la información. Y por último, pero no menos importante, un sistema de innovación eficiente formado por empresas, centros de investigación,

universidades, think tanks, consultores y otras organizaciones que puedan explotar el volumen creciente de conocimiento global, asimilarlo y adaptarlo a las necesidades de cada economía, y crear nueva tecnología.

Una puntuación cercana a 10 implica un buen desarrollo, en comparación con el resto de los países, en los cuatro pilares de la economía del conocimiento, mientras que una puntuación cercana a cero indica un desarrollo pobre en relación a los demás. En el gráfico 2.1 se representa la posición poco aventajada en la que se encuentra España, la vigésimo cuarta (entre 146 países), siendo destacable el retraso en innovación y TIC, entre los resultados de los pilares analizados. Resulta subrayable que España presenta una puntuación muy elevada en el pilar referente al contexto e incentivos económicos, mientras la puntuación más baja se corresponde a TIC e innovación.

Gráfico 2.2
Índices para España de los cuatro pilares de la economía del conocimiento
(ponderados por la población)



Fuente: «Knowledge Assessment Methodology (KAM)», Instituto del Banco Mundial (2009).

Este indicador no está disponible para el ámbito regional, por lo que para aproximar cuál es la situación de Andalucía en el campo de la Nueva Economía y la sociedad del conocimiento, podemos recurrir a un indicador similar, basado en el grado de implantación de la "nueva economía" en los hogares, las empresas, la interacción de éstas con las Administraciones Públicas, así como en el grado de innovación que presenta dicha economía. La ponderación de estos grandes referentes –explicada en el cuadro 2.1– permite calcular el Indicador Sintético de Penetración Regional de la Nueva Economía (ISNE), realizado por CEPREDE.

Cuadro 2.1
Información recogida en el Indicador Sintético Global de Penetración Regional de la Nueva Economía (ISNE)

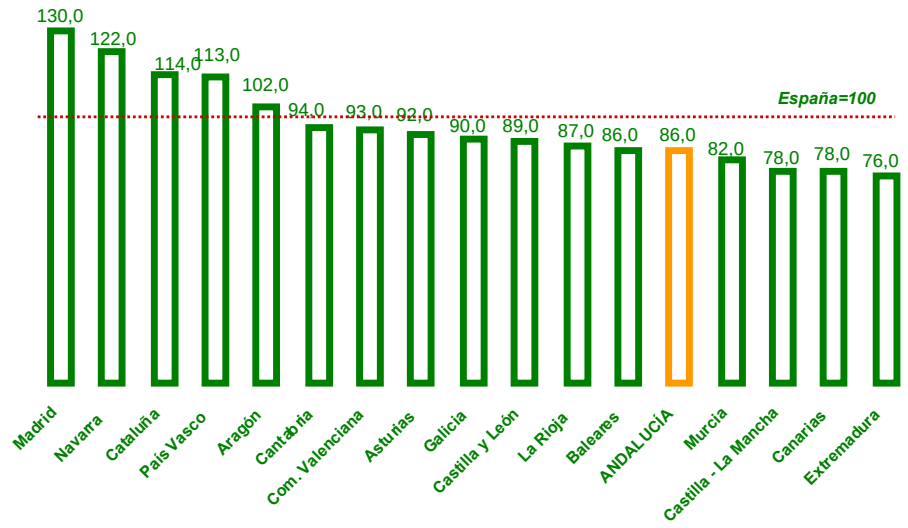
	Ponderaciones (%)	
ISNE= Indicador Sintético Global de Penetración Regional de la Nueva Economía		**100,0**
Innovación Tecnológica (IS Innovación)		**26,0**
Gasto en I+D	25,0	
Personal dedicado a I+D	25,0	
Gastos e innovación por las empresas	12,5	
Artículos publicados en revistas de difusión Internacional y	25,0	
Solicitud y Concesión de patentes por vía nacional	12,5	
Empresas (IS Empresas)		**32,0**
Empresas con Banda Ancha	20,0	
Personal que utiliza PCs	20,0	
Personal que utiliza Internet	20,0	
Empresas con página web	20,0	
Empresas que utilizan el comercio electrónico	20,0	
Hogares (IS Hogares)		**32,0**
Hogares con teléfono móvil	20,0	
Hogares con ordenador	20,0	
Hogares con Banda Ancha	20,0	
Población que accede a Internet	20,0	
Población que compra a través de Internet	20,0	
Administraciones Públicas (IS AA.PP.)		**10,0**
Empresas que interactúan con las AA.PP. vía Internet	60,0	
Población que interactúa con las AA.PP. vía Internet	40,0	

Fuente: N-economía, junio 2010. CEPREDE.

La agregación de los sub-indicadores que componen el "Indicador Sintético de Penetración Regional de la Nueva Economía" (ISNE) ofrece en un dato resumido el grado de relevancia de la economía ligada al conocimiento y la tecnología en las Comunidades Autónomas españolas, siendo posible establecer comparaciones. En este sentido, Andalucía se encontraría por debajo de la media española (100), alcanzando, el pasado año, el nivel 86, lejos de las CC.AA. de Madrid, Navarra, Cataluña y País Vasco, que se sitúan a la cabeza en este ranking de implantación de la nueva economía. Aunque, por delante de otras regiones, como Extremadura, Canarias, Castilla-La Mancha y Murcia, que ocupan las últimas posiciones.

Atendiendo a los resultados de los indicadores parciales, se puede comprobar que Andalucía alcanza una posición más desaventajada -alejada de la media nacional-, en el Indicador Sintético de Innovación, donde se sitúa en el 70% del promedio español, muy alejada de los puestos de cabeza, correspondientes a Madrid (con 175 puntos) y Navarra (171 puntos). Por detrás de Andalucía, se sitúan, no obstante las CCAA de Murcia, Canarias, Castilla-La Mancha y Extremadura.

Gráfico 2.3
Indicador Sintético de Penetración Regional de la Nueva Economía, 2010
(Base 100, media nacional)



Fuente: CEPREDE, N-economía, junio de 2010.

Cuadro 2.2
Indicador Sintético de la Nueva Economía ISNE y sub-indicadores que lo integran en 2010 por CC.AA.

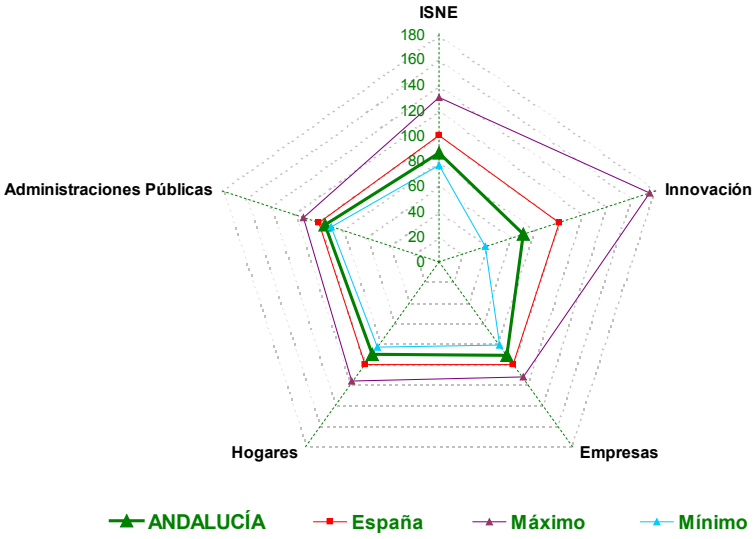
	ISNE	IS Innovación	IS Empresas	IS Hogares	IS AA.PP.
ANDALUCÍA	**86**	**70**	**91**	**90**	**95**
Aragón	102	114	95	100	106
Asturias	92	85	88	98	104
Baleares	86	38	96	115	89
Canarias	78	48	81	94	93
Cantabria	94	79	92	105	99
Castilla y León	89	85	84	92	101
Castilla - la Mancha	78	48	83	91	100
Cataluña	114	130	106	113	101
Com. Valenciana	93	87	96	94	94
Extremadura	76	53	85	83	89
Galicia	90	86	91	86	104
Madrid	130	175	113	117	110
Murcia	82	76	81	86	92
Navarra	122	171	97	111	111
País Vasco	113	136	105	107	100
La Rioja	87	77	83	92	113
Total España	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

Fuente: N-economía, junio de 2010. CEPREDE.

La alejada posición andaluza de los niveles promedios de innovación en España, según los cálculos de CEPREDE estarían justificados por la distancia en las variables que componen el indicador sintético de Innovación. En concreto, de acuerdo con estas estimaciones el gasto en I+D de Andalucía arroja 77 puntos y el personal dedicado a la I+D,

69 sobre 100 puntos de la media española. Mientras, en lo que se refiere al número de solicitudes y concesión de patentes, la región se sitúa con 63 puntos también por debajo del promedio nacional. Por su parte, en el número de artículos publicados en revistas de difusión internacional y nacional obtiene la mejor posición en Andalucía respecto a España, aunque también se sitúa por debajo del promedio nacional (84 sobre 100 de la media española).

Gráfico 2.4
Comparativa del indicador sintético de penetración regional de la nueva economía por componentes



Fuente: CEPREDE, N-economía, junio de 2010.

Considerando este índice-resumen (el ISNE) y los cuatro grandes sub-indicadores se puede representar gráficamente cuál es la ubicación de Andalucía dentro del mapa nacional en lo que a la Nueva Economía se refiere. Así, se comprueba como en el ámbito andaluz, se observa una mayor dispersión (distancia) respecto a las CC.AA con mayores ratios en este campo, en el indicador de innovación. Por el contrario, la menor divergencia, o dicho de otro modo, la mayor proximidad a los ratios medios de España se observa en el índice correspondiente a la relación con las AA.PP. por parte de las empresas y los hogares (95 puntos sobre 100).

A pesar de esta posición retrasada de Andalucía en el panorama de la nueva economía, dentro del contexto nacional, resulta destacable el esfuerzo realizado en los últimos años, en términos de avance del "Indicador Sintético de Penetración de la Nueva Economía" en el ámbito regional frente al del conjunto de España. Así, merece

destacar que entre 2005 y 2010, el crecimiento medio anual acumulado de este indicador ha sido en Andalucía del 10,1%, una variación levemente superior al del promedio nacional (9,7%). Este avance, que obviamente responde a una mejora en los registros de las variables que componen el indicador sintético de la nueva economía (ISNE), habría sido aún mayor en las regiones de Castilla-La Mancha, Galicia, Castilla y León y Cantabria. Mientras habría observado las variaciones más modestas en las CC.AA. de Madrid, Canarias y Cataluña.

Cuadro 2.3
Dinamismo del Indicador Sintético Global de Penetración Regional de la Nueva Economía

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Tasa media de crecimiento anual acumulado (%)
ANDALUCÍA	**100**	**116**	**135**	**147**	**155**	**162**	**10,1**
Aragón	100	115	132	148	155	162	10,1
Asturias	100	118	136	148	158	165	10,5
Baleares	100	110	133	132	144	152	8,7
Canarias	100	111	129	141	146	148	8,2
Cantabria	100	120	132	148	160	171	11,3
Castilla y León	100	125	141	153	164	171	11,4
Castilla - La Mancha	100	119	139	149	165	182	12,7
Cataluña	100	114	128	136	145	150	8,4
Com. Valenciana	100	115	129	140	150	159	9,8
Extremadura	100	108	134	146	160	168	11,0
Galicia	100	126	145	155	167	178	12,2
Madrid	100	111	126	134	138	146	7,9
Murcia	100	122	137	153	166	163	10,3
Navarra	100	120	130	142	153	161	10,0
País Vasco	100	113	130	138	150	158	9,6
La Rioja	100	122	138	153	165	160	9,9
Total España	**100**	**116**	**132**	**143**	**152**	**159**	**9,7**

Nota: los valores del ISNE se calculan con base "2005 = 100" para cada región, lo que permite valorar el esfuerzo individual y el efecto de las medidas regionales.

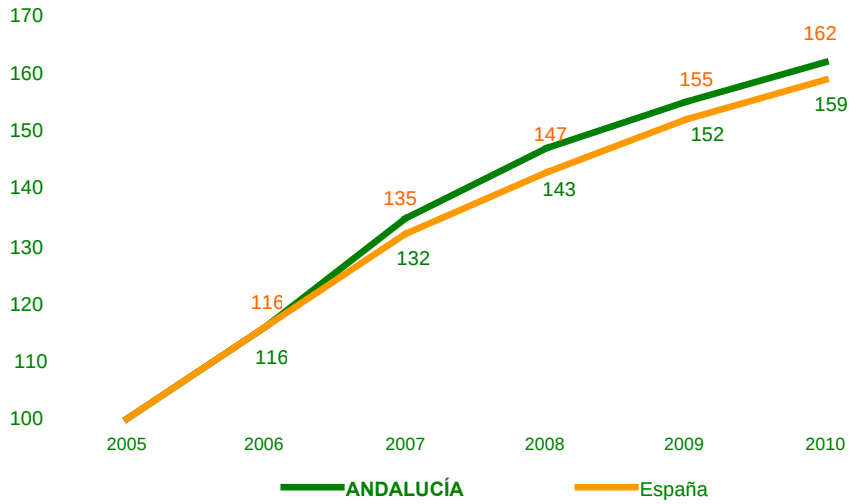
Fuente: N-economía, CEPREDE.

En esta positiva variación del ISNE en Andalucía han tenido especial influencia los incrementos registrados en los sub-indicadores parciales de "penetración de la Nueva Economía en los Hogares" con una tasa media anual acumulada entre 2005 y 2010, del 16,1%, dos puntos por encima de la media española, así como en el sub-indicador parcial de "implantación en las Administraciones Públicas", con un crecimiento del 13,6%, también por encima del promedio nacional. Por el contrario, en lo que se refiere a la "penetración de la Nueva Economía en las Empresas", la variación ha sido inferior a la del conjunto español (7,2% en Andalucía, frente al 8,3% nacional). También en lo que respecta al Indicador Sintético de Innovación, el avance durante este periodo ha sido más discreto en Andalucía que en España (3,5% frente al 3,8%, respectivamente).

Gráfico 2.5

Esfuerzo de Andalucía vs. España en la Nueva Economía

(Indicador Sintético Global de Penetración Regional de la Nueva Economía. Base 100, año 2005)



Fuente: CEPREDE, N-economía, junio de 2010.

En cualquier caso, de un modo gráfico puede expresarse que el esfuerzo de Andalucía en términos de penetración de la Nueva Economía presenta un perfil algo más intenso en el conjunto nacional. Partiendo de un nivel 100 del ISNE, para los dos ámbitos geográficos de comparación, el mayor despegue se apreció en 2007, y desde entonces puede decirse que se ha mantenido el ritmo. Sin embargo, teniendo en cuenta que la situación de Andalucía en el campo de la Nueva Economía, en términos absolutos, es menos aventajada que la del promedio nacional, sería necesario que el esfuerzo regional aumentase respecto al del conjunto de España para aminorar las diferencias que aún nos separan de las CC.AA. con una mayor significación de la Nueva Economía en sus estructuras sociales y productivas.

El planteamiento sintético del índice de la Nueva Economía comentado también constituye una referencia válida en lo que se refiere a los criterios en los que se basa su elaboración. Así, los cuatro pilares o indicadores principales: Innovación Tecnológica, implantación de la Nueva Economía en las empresas, así como en los hogares y en las AA.PP., y a su vez los 17 indicadores parciales que se utilizan para aproximar estos cuatro grandes soportes (ver cuadro 2.1), nos servirán precisamente para estructurar un análisis más detenido sobre la situación de Andalucía en materia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los tres ámbitos: hogares, empresas y en su relación con las Administraciones Públicas. Mientras, a la finalidad de

ofrecer una panorámica en materia de Innovación Tecnológica está dedicado el capítulo cuarto de este informe.

2.2. Las TIC en los hogares andaluces

La estrecha vinculación existente entre el grado de implantación de las TIC entre los agentes e instituciones y el desarrollo de sectores con alto contenido tecnológico, siendo este progreso técnico un factor clave en el crecimiento sostenido a medio y largo plazo, parece suficiente argumentación para analizar el nivel de utilización de las TIC en Andalucía por parte de los hogares.

Cuadro 2.4
Índice de Economía Digital. Ranking en 2010

Ranking*	País	Puntuación 2010 *(sobre 10 puntos)*	Puntuación (2009)
1	Suecia	8,49	8,67
2	Dinamarca	8,41	8,87
3	Estado Unidos	8,41	8,60
4	Finlandia	8,36	8,30
5	Países Bajos	8,36	8,64
6	Noruega	8,24	8,62
7	Hong Kong	8,22	8,33
8	Singapur	8,22	8,35
9	Australia	8,21	8,45
10	Nueva Zelanda	8,07	8,21
11	Canadá	8,05	8,33
12	Taiwán	7,99	7,86
13	Corea del Sur	7,94	7,81
14	Reino Unido	7,89	8,14
15	Austria	7,88	8,02
16	Japón	7,85	7,69
17	Irlanda	7,82	7,84
18	Alemania	7,80	7,85
19	Suiza	7,72	8,15
20	Francia	7,67	7,89
21	Bélgica	7,52	7,71
22	Bermuda	7,47	7,71
23	Malta	7,32	7,46
24	**España**	**7,31**	**7,24**
25	Estonia	7,06	7,28
50	Colombia	4,81	4,80
70	Azerbaijan	3,00	2,97

* Clasificación sobre 70 países.
Fuente: Economist Intelligence Unit.

Sin duda, el desarrollo de la Sociedad de la Información en un territorio tiene que ver con la disponibilidad de acceso a las infraestructuras de telecomunicaciones y del uso de las aplicaciones

y los servicios ofrecidos a través de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Así, los diversos indicadores de acceso y uso muestran variaciones notables entre países (destacando EE.UU., Europa, Japón y Corea, frente a las economías emergentes), puesto que son el resultado de un conjunto de condicionantes, tales como el nivel de inversión realizado por las empresas del sector, una oferta de servicios capaces de estimular la demanda y, por último, el adecuado diseño del marco institucional, regulatorio y de las políticas públicas.

Precisamente, el concepto de brecha digital alude precisamente a la separación que produce en los ciudadanos la diferencia en la adopción de las TIC, sea por motivos de edad, género, ingresos o ubicación geográfica. Dado que el mayor uso de las TIC impacta positivamente sobre el crecimiento económico, la reducción de la brecha digital se ha convertido en una prioridad a nivel internacional, como se concluyó en la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información en relación a la importancia de facilitar el acceso a Internet en un servicio universal a precios asequibles (ONU, 2005).

Dentro de los servicios TIC, la evolución de las redes de banda ancha ha permitido la creación de una oferta global, en la que han ido adquiriendo peso las tecnologías sociales, esto es, aquellas que fomentan la comunicación, la colaboración y la creación de contenidos por parte de los usuarios. Las comunidades en Internet, los blogs, los almacenes de vídeo e, incluso, las redes de intercambio P2P estarían incluidos en esta categoría. Pero, el acceso a las TIC requiere la disponibilidad de infraestructuras, que en España equivalen en torno al 15% de la facturación del sector de comunicaciones electrónicas, según datos de la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT). La prioridad de los países para poner las TIC a disposición de la población –porque aumentar su uso redundará en el beneficio económico y social– queda reflejada en el índice de Economía Digital, que presenta un ranking internacional en este campo, en el que España ocuparía en 2010, la posición vigésimo cuarta. Los países nórdicos y EE.UU. destacan por una mayor significación de las tecnologías digitales, destacando los avances de los países de economías emergentes, en parte gracias al desarrollo de la banda ancha[1] y la fibra, observándose un estrechamiento de la brecha digital.

1. *Se considera que la banda ancha es "asequible", cuando la cuota mensual que cobra el proveedor del servicio asciende a menos del 2% del ingreso mensual promedio por hogar.*

Por otra parte, aunque la convergencia tecnológica ha trastocado las fronteras tradicionales entre redes de acceso de telefonía fija, telefonía móvil y banda ancha, lo cierto es que la mayor parte de los accesos TIC pueden enmarcarse fácilmente dentro de estas categorías. En España, con la finalidad de aproximar el grado de penetración de la Sociedad de la Información en los hogares, el INE elabora una Encuesta sobre equipamiento y uso de las TIC en los hogares, con datos desagregados por CC.AA. De este modo, con los resultados de 2010, podemos comprobar que la dotación de equipamientos básicos de TIC en Andalucía resulta muy similar a la del promedio nacional. Resulta curioso, la mayor distancia entre la proporción de teléfono fijo en Andalucía (73,6%) respecto a España (80,3%), y la aproximación en lo que se refiere a telefonía móvil (sólo un punto de diferencia, 93,6% frente al 94,6% de España). Por lo que respecta a la televisión, prácticamente todos los hogares disponen de este aparato, si bien en el acceso a la televisión digital terrestre (TDT), Andalucía arroja una ratio un poco inferior a la media nacional (83,6% de los hogares en Andalucía, frente al 86,8% de la media española). Menos asentada está la utilización de la TV a través de línea telefónica o ADSL, cuyo porcentaje baja al 4,7% de los hogares andaluces (5,6% en la media nacional y casi un 7% en Cataluña). En cualquier caso, esta última vía aún resulta poco extendida en España, donde se prevé que en los próximos años, a través de una oferta interactiva, se acceda a nuevos servicios: los llamados T-services, tales como el t-Health, t-Government, o t-Banking, según la Asociación Española de Empresas de Televisión Interactiva (AEDETI).

Más interesantes resultan las comparaciones en lo que se refiere a la dotación de equipos informáticos. Así, un 66,6% de los hogares andaluces disponen de ordenador, siendo más frecuente el ordenador de sobremesa (48%). El incremento en el uso de equipo informático resulta notable en los últimos años, ya que a principios de la década esta proporción rondaba el 30%. A pesar del notable avance experimentado, la utilización de ordenador en los hogares andaluces resulta inferior a la media española, donde actualmente en torno a un 68,7% de los hogares disponen de ordenador, según la encuesta realizada por el INE.

Algo similar ocurre con respecto a la utilización de Internet, ya que en Andalucía el 54,5% de los hogares dispone, en 2010, de acceso a Internet, una proporción que se queda por debajo de la media española (59,1%), y que situaría a Andalucía en una posición intermedia entre

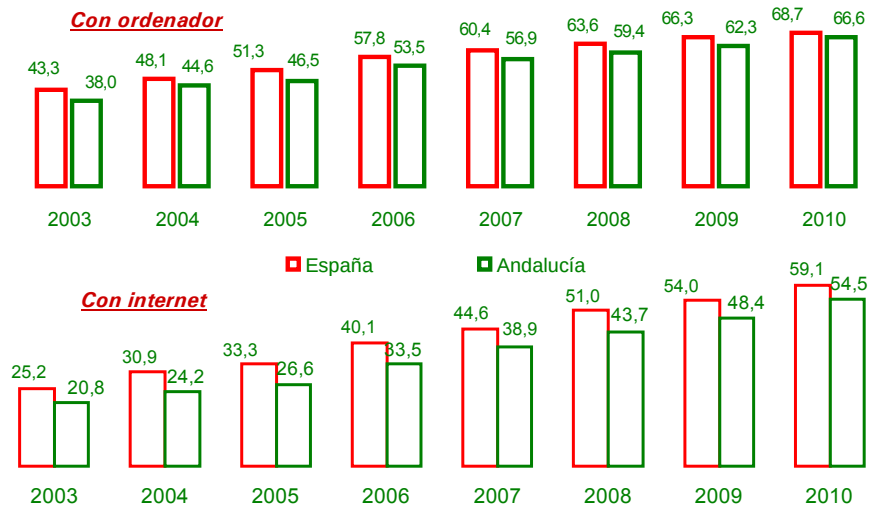
las CCAA españolas, por debajo de Cataluña y Madrid (68 y 67%, respectivamente); pero por encima de otras como Extremadura o Galicia (47 y 49%, respectivamente). En cualquier caso, cabe destacar el incremento observado en los últimos años. Así, en 2003, sólo uno de cada cinco hogares andaluces (y uno de cada cuatro en España) tenía acceso a Internet. La banda ancha goza de una extensión mucho más relevante, alcanzando ya al 52,9% de los hogares andaluces, lo que significa que casi el total de los hogares con acceso a Internet (el 97%) lo hace a través de este tipo de conexión.

Cuadro 2.5
Equipamiento de productos TIC: Andalucía vs. España
(Porcentajes, salvo indicación en contrario, con datos para 2010)

	España	Andalucía
Total Viviendas (nº absoluto)	15.303.137	**2.607.313**
Televisión	99,5	**99,7**
TDT	86,8	**83,6**
TV a través de ADSL o línea telefónica (Imagenio, Orange, Jazztel, Ya.com)	5,6	**4,7**
Ordenador de sobremesa	50,1	**48,0**
Ordenador portátil	42,5	**41,7**
Otro tipo de ordenador (agenda electrónica ó similar, PDA, Pocket PC,.)	6,0	**3,3**
Teléfono fijo	80,3	**73,6**
Teléfono móvil	94,6	**93,6**
Cadena musical, equipo de alta fidelidad, láser-disc	62,1	**54,7**
Radio	82,0	**79,7**
MP3 o MP4	47,6	**45,2**
Vídeo	50,8	**49,8**
DVD	78,4	**77,7**
Fax	5,7	**4,3**

Fuente: Encuesta de Tecnologías de la información en los hogares, INE.

Gráfico 2.6
Hogares que disponen de ordenador y de acceso a internet
(porcentaje sobre el total de hogares)



Fuente: Encuesta de Tecnologías de la información en los hogares, INE.

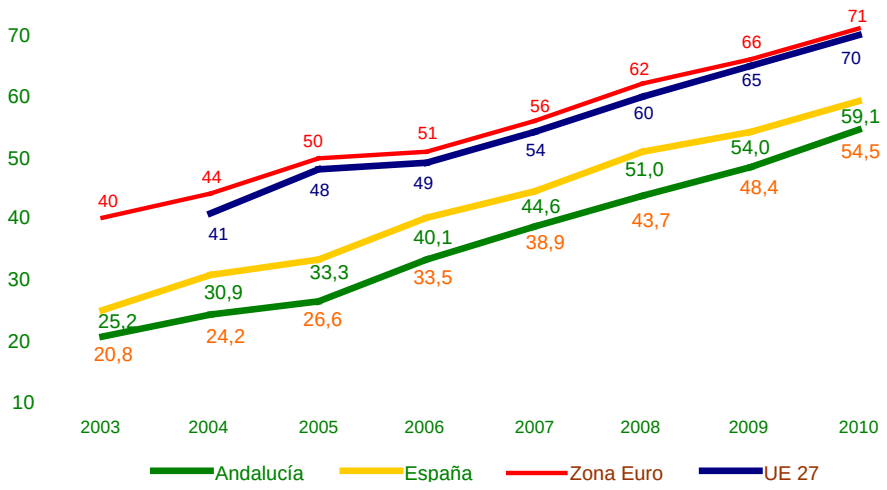
La estadística del INE, también proporciona información acerca de las personas que han utilizado alguna vez ordenador e Internet, siendo estas proporciones también ligeramente más reducidas en Andalucía que en el ámbito nacional. En el caso del uso de ordenador, no llega al 70% el número de personas que han utilizado alguna vez un PC (frente al 73,1% de España). Mientras, respecto al uso de Internet alguna vez, a lo largo de su vida, en Andalucía se queda casi cuatro puntos por debajo de la media nacional (64,7% en Andalucía, frente al 68,5% en España).

Cuadro 2.6
Principales indicadores de los hogares en relación al equipamiento informático y el acceso a Internet (Porcentajes)

	Hogares con ordenador	**Hogares con acceso a Internet**	**Hogares con acceso a Internet** (banda ancha)
Cataluña	73,1	68,3	67,2
Madrid	74,7	66,9	65,9
Baleares	74,0	65,9	64,3
País Vasco	72,0	64,6	63,2
Navarra	71,9	61,8	58,8
Aragón	69,8	60,6	58,3
Asturias	67,9	60,4	58,0
ESPAÑA	**68,7**	**59,1**	**57,4**
Cantabria	67,8	58,6	56,9
Canarias	67,0	58,4	56,6
La Rioja	64,4	55,5	54,6
ANDALUCÍA	**66,6**	**54,5**	**52,9**
C. Valenciana	65,6	54,2	52,1
Castilla-La Mancha	66,1	53,6	51,9
Murcia	67,2	53,3	51,2
Castilla y León	63,7	50,3	47,1
Galicia	61,6	48,9	46,5
Extremadura	61,0	47,4	45,9

Fuente: Encuesta de Tecnologías de la información en los hogares, INE.

Gráfico 2.7
Hogares que tienen acceso a Internet en la vivienda: Andalucía vs. España y UE
(porcentajes)



Fuente: Encuesta de Tecnologías de la información en los hogares, Nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Datos Europeos, INE y Eurostat.

No obstante, no todas las personas usan el ordenador o acceden a Internet en su vivienda. Así, de las personas (de 16 a 74 años) que utilizaron en los últimos tres meses un ordenador (3,9 millones en Andalucía), un 87,4% lo hizo en casa, y un 38,3% lo usó en su centro de trabajo (algo inferior a la media de España, donde fue del 43,5%). En términos generales, atendiendo a la utilización de Internet por lugar de uso, se mantiene la mayor presencia de este acceso a la tecnología de la información en España que en Andalucía. Pero, en el caso de los centros de estudios, la proporción de usuarios en los últimos tres meses fue más elevada en el espacio regional que en el nacional (14,2% frente al 12,8%), denotando el mayor impulso al uso de la red en los centros educativos andaluces. En el resto de lugares de uso más frecuentes, como en la vivienda, el centro de trabajo, bibliotecas, etc., el grado de utilización resulta más relevante en el espacio nacional que en Andalucía.

Sin duda, la extensión en el uso de estas tecnologías (así como la frecuencia en su utilización) han experimentado en los últimos años un despegue importante, si bien la población y la proporción de hogares usuarios de Internet en el espacio regional sigue siendo inferior a la media de usuarios en el promedio de la Unión Europea (UE-27) y de la Zona Euro, por lo que la brecha o la distancia se ha acortado, pero no lo suficiente. Ahora ronda los 16 p.p. (55% en Andalucía, frente al 71% en la UEM), cuando siete años atrás esta diferencia era de 20 p.p.

Atendiendo a las finalidades en la utilización de la red no se observan grandes discrepancias entre ámbitos geográficos de comparación. Así, en términos similares, al de los internautas en Europa (según la información estadística de Eurostat), los principales motivos de uso de Internet es la "búsqueda de información sobre bienes o servicios" (82,4% de los 3,6 millones de usuarios andaluces en 2010, con edades entre 16 y 74 años), incluyendo en este apartado tanto información sobre viajes, como descargar música, películas y vídeos. A continuación, el segundo uso más frecuente (81%) sería el de "consultar el correo electrónico" (el año anterior era el primer motivo de uso). También destaca el uso en materia de Educación y formación (búsqueda de cursos, etc.) con un 53,2% de respuestas, casi un punto por encima de la media española. Igualmente, un 14,6% de los usuarios de Internet en los últimos tres meses a la realización de la Encuesta realizó algún tipo de curso vía Internet (una proporción superior a la media española, 12,7%). La especial preocupación por el mercado laboral en el espacio regional, podría explicar que el uso de Internet para buscar trabajo y

atender solicitudes de empleo también sea más elevado en Andalucía que en España (25,8% frente al 24,5%, respectivamente). Entre los servicios de comunicación, también destaca el envío de mensajes a chats, blogs, grupos de noticias o foros de discusión on-line, uso de mensajería instantánea, así como el acceso a los "servicios de banca electrónica" (35,9% en Andalucía, frente al 41,9% de España).

Cuadro 2.7

Servicios de Internet usados por motivos particulares en los últimos 3 meses

(Número de personas, de 16 a 74 años, y porcentajes horizontales, con resultados para 2010)

	España	Andalucía
Total de personas que han utilizado Internet en los últimos 3 meses	22.207.773	3.653.102
Servicios de comunicación: Recibir o enviar correo electrónico	85,8	81,0
Servicios de comunicación: Telefonear a través de Internet ó videollamadas (vía webcam) a través de Internet	20,5	19,1
S. comunicación: Envío mensajes a chats, blogs, grupos noticias o foros discusión on-line, uso mensajería instantánea	48,9	50,3
Servicios búsqueda de información y servicios on line: Búsqueda de información sobre bienes y servicios	84,8	82,4
Servicios búsqueda de información y servicios on line: Utilizar servicios relacionados con viajes y alojamiento	65,0	57,9
S. búsqueda información y servicios on line: Escuchar radios emitidas por Internet y/o ver TV emitida Internet	42,2	41,5
Servicios de búsqueda de información y servicios on line: Colgar contenidos propios (texto, imágenes, fotos, videos, música, etc) en una página web para ser compartidos	35,9	35,9
Servicios de búsqueda de información y servicios on line: Descargar software (excluidos el de juegos)	33,5	33,7
S. búsqueda de información y servicios on line: Jugar o descargar juegos, imágenes, películas ó música	44,0	43,3
S. búsqueda información y servicios on line: Leer o descargar noticias, periódicos o revistas actualidad on line	62,0	57,0
Servicios búsqueda información y servicios on line: Buscar empleo o enviar solicitud a un puesto de trabajo	24,5	25,8
Servicios de búsqueda de información y servicios on line: Buscar información sobre temas de salud	52,5	53,1
Banca y venta de bienes o servicios: Banca electrónica	41,9	35,9
Banca y venta de bienes o servicios: Vender bienes o servicios (venta directa, mediante subastas, etc.)	8,6	6,9
Educación y Formación: Buscar información sobre educación, formación u otro tipo de cursos	52,5	53,2
Educación y Formación: Realizar algún curso vía Internet de cualquier materia	12,7	14,6
Educación y Formación: Consultar Intenet para algún tipo de aprendizaje	45,8	47,0

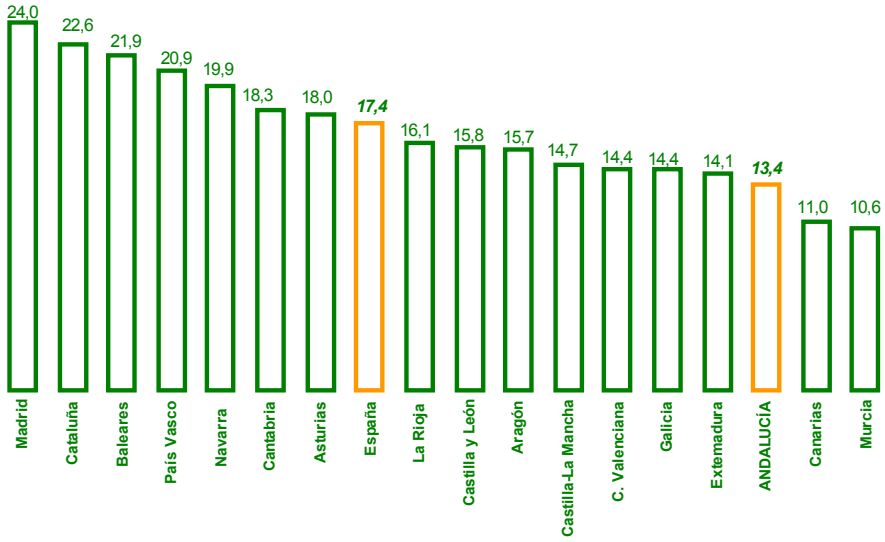
Fuente: Encuesta de Tecnologías de la información en los hogares, INE.

Una mención aparte por su especial significación económica tiene el uso de Internet para adquirir bienes o servicios. El grado de confianza en la red para realizar compras se mantiene en España todavía por debajo de la media europea, a pesar de que se haya visto incrementado en los últimos años. Así, mientras en la UE-27, la proporción de personas (entre 16 y 74 años) que en 2010 realizaron compras a través de Internet se sitúa en el 33%, en España esta proporción es del 17,4%. También, la extensión de esta utilidad de la red es menos frecuente en Andalucía, siendo utilizada por el 13,4% de las personas, según los resultados de la encuesta del INE.

Además, existe una correlación entre las CC.AA, que tienen una mayor implantación en el uso de las TIC y la utilización de esta plataforma para efectuar compras. De este modo, las regiones de Madrid, Cataluña y

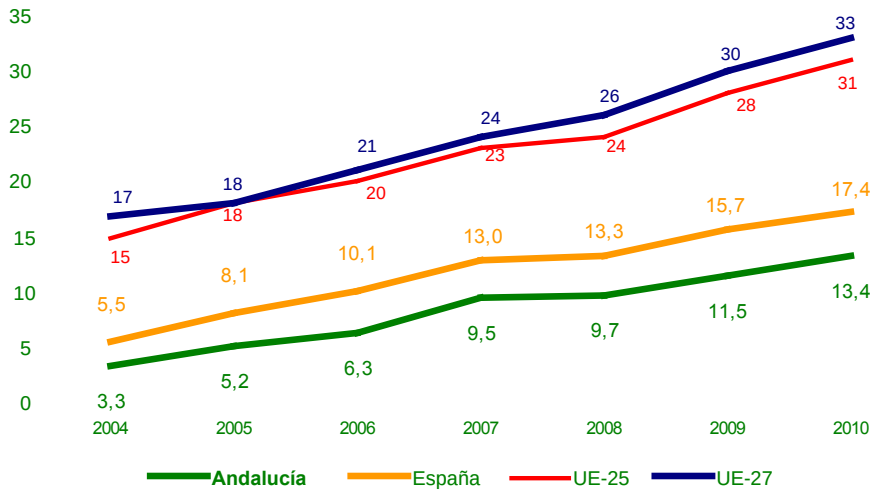
País Vasco presentan una mayor utilización de Internet para este fin. Desde una perspectiva temporal, no obstante, el uso de Internet para adquirir bienes y servicios por parte de los hogares ha experimentado una ascenso significativo en los últimos años, ya que en 2003 tenía un 3% de usuarios para esta finalidad en el espacio regional (5% en el conjunto de España, cuando en Europa rondaba el 12%).

Gráfico 2.8
Comparativa por CC.AA. del uso de internet para adquirir bienes o servicios
(porcentajes)



Fuente: Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de la Información y Comunicación en los hogares 2010, INE.

Gráfico 2.9
Personas que compran en Internet: Andalucía vs. España y UE
(porcentajes)



Fuente: Encuesta de Tecnologías de la información en los hogares, Nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Datos Europeos, INE y Eurostat.

2.3. Las TIC en las empresas andaluzas

En el ámbito empresarial, la implantación de las TIC ha ido paralela a la velocidad vertiginosa a la que la red se ha desarrollado y popularizado en los últimos quince años. Desde la creación de la web en 1991 (de la mano de Tim Berners-Lee), son muchos los avances en las nuevas herramientas de comunicación con que las empresas cuentan para su interacción con clientes o potenciales clientes. Una gran mayoría de las empresas siguen interpretando los medios sociales –blogs, redes sociales, etc. – como una moda o como una tendencia en el diseño de páginas web, cuando la realidad es que este tipo de fórmulas representan una oportunidad en la manera de gestionar unas relaciones comerciales, cada vez más complejas en un entorno de mayor competitividad global.

Para conocer el uso de las TIC por parte de las empresas en Andalucía y en el resto de España, el INE realiza una encuesta (con una explotación más detallada del IECA), con carácter anual, a una muestra de empresas lo suficientemente amplia como para extraer conclusiones acerca de la implantación de estas tecnologías por parte de este agente económico, prestando especial atención al grado de extensión del comercio electrónico. Asimismo, permite establecer comparaciones regionales y analizar la evolución a lo largo del tiempo.

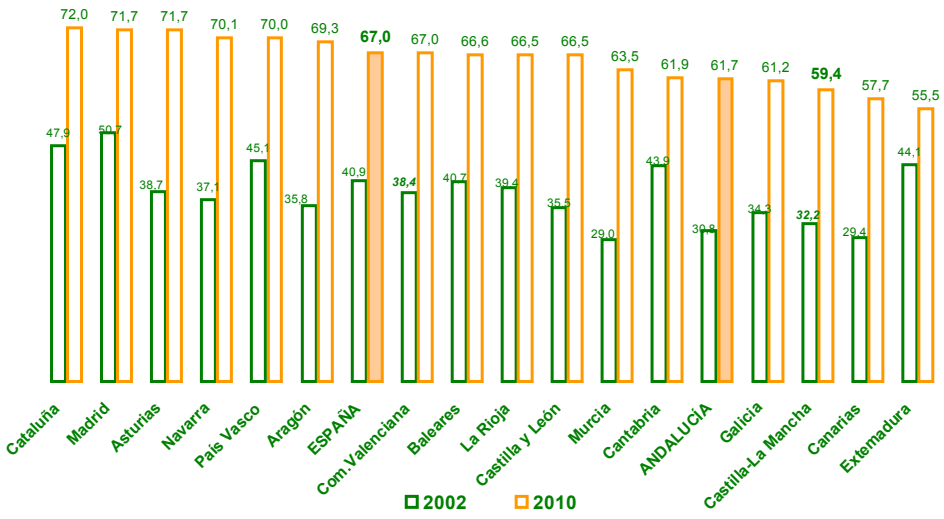
Cuadro 2.8
TIC en las empresas
(En porcentaje)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Empresas con ordenadores									
España	95,0	96,5	97,4	98,4	98,1	97,8	98,6	98,6	98,6
Andalucía	**92,5**	**95,6**	**96,0**	**96,6**	**96,9**	**98,1**	**98,0**	**97,8**	**97,8**
Empresas con conexión a Internet									
España	81,7	87,4	90,0	92,7	94,3	94,9	96,2	97,2	97,4
Andalucía	**74,8**	**83,7**	**85,5**	**86,8**	**91,5**	**93,6**	**94,4**	**96,2**	**96,3**
Empresas con correo electrónico (e-mail)									
España	76,0	83,7	85,7	90,5	92,4	93,3	94,7	96,5	96,8
Andalucía	**67,5**	**78,6**	**79,4**	**81,9**	**88,5**	**92,2**	**92,1**	**95,3**	**95,1**
Empresas con acceso a Internet: mediante Banda Ancha									
España	62,4	81,2	83,7	94,0	95,2	97,1	97,5	98,2	99,3
Andalucía	**51,7**	**80,6**	**83,5**	**95,5**	**96,1**	**96,6**	**97,4**	**97,4**	**99,1**
Empresas que interactúan con las AA.PP. mediante Internet									
España	53,7	57,7	61,5	62,8	61,7	67,1	67,8	70,1	84,0
Andalucía	**52,0**	**55,9**	**57,7**	**61,7**	**57,7**	**62,9**	**65,3**	**65,2**	**84,0**
Empresas con conexión a Internet y sitio/página web									
España	40,9	45,5	48,3	50,2	51,9	57,5	58,9	63,9	67,0
Andalucía	**30,8**	**44,5**	**44,3**	**44,1**	**46,2**	**51,0**	**51,4**	**56,1**	**61,7**

Fuente: Encuesta de uso de TIC y Comercio Electrónico (CE) en las empresas, INE.

Así, atendiendo a los resultados de la última Encuesta de uso de TIC y Comercio Electrónico en las empresas, para 2010, puede comprobarse que el número de empresas con ordenadores permanece prácticamente estancado en los últimos tres años, rondando el 98% de las empresas en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Esta proporción es una décimas superior en el agregado nacional, debido a que en algunas regiones españolas el porcentaje de empresas que disponen de PC se aproxima al 100% (caso de Navarra). En cualquier caso, desde una perspectiva temporal, cabe subrayar que las empresas andaluzas han acortado el diferencial con respecto a España en este indicador, ya que en 2002, el 92,5% de las empresas utilizaban ordenadores en Andalucía, frente al 95% del promedio nacional.

Gráfico 2.10
Empresas con conexión a Internet y sitio/página web por CC.AA. (2002-2010)
(porcentajes)



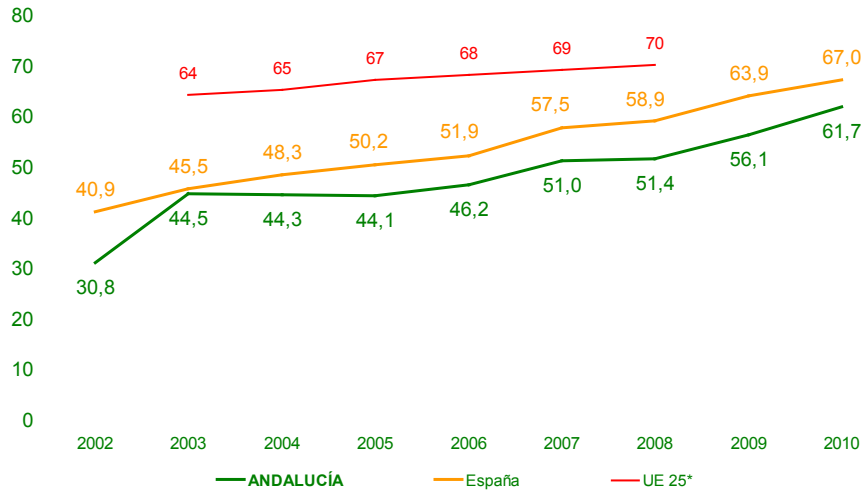
Fuente: Encuesta de uso de TIC y Comercio Electrónico (CE) en las empresas, INE.

Más rotundo ha sido el despegue observado en los últimos años en lo que se refiere al uso de Internet por parte de las empresas andaluzas, con un estrechamiento muy notable de las diferencias respecto a la media española. En concreto, en 2002 solo el 74,8% de las empresas andaluzas disponían de conexión a Internet, frente al 81,7% de las empresas en el promedio nacional. En 2010, estas proporciones se han acercado significativamente, siendo en Andalucía del 96,3% de las empresas, solo un punto por debajo de la media española (97,4%). La práctica totalidad de las empresas que utilizan la red lo hacen a través de banda ancha y disponen además de correo electrónico (95,1% de las empresas andaluzas), lo que supone un avance en casi 28 puntos porcentuales respecto al uso de esta vía de comunicación en 2002.

Sin duda, el indicador que mejor resume el grado de implantación mínimo de las TIC en las empresas sería el "disponer de página o sitio web", ya que es la plataforma de exposición más básica para comunicarse con los clientes y con otras entidades con las que las empresas mantenga relaciones. En este sentido, en Andalucía el 61,7% de las empresas disponía de página web, mientras en España alcanzaba al 67% de las empresas. En las Comunidades Autónomas de Cataluña, País Vasco y Madrid –aquellas en las que también el uso de las TIC por parte de los hogares resultaba más elevado – esta proporción se sitúa por encima de la media nacional, rondando el 70% en 2010.

Una vez más, desde una perspectiva evolutiva, conviene subrayar el retraso con el que partía el tejido empresarial andaluz en este indicador tecnológico, ya que en 2002 la proporción de empresas que disponían de sitio electrónico en la red no llegaba al 31% en Andalucía, manteniendo entonces una distancia de 10 p.p. por debajo de la media española (41% de las empresas en 2002). El estrechamiento de este diferencial, a poco más de puntos en 2010, refleja el mayor esfuerzo realizado por las empresas andaluzas en materia de penetración de las nuevas tecnologías en su tejido productivo, tal y como han observado otros análisis del sector.

Gráfico 2.11
Empresas que utilizan Internet y sitio página web en Andalucía vs. España y la UE
(porcentajes)



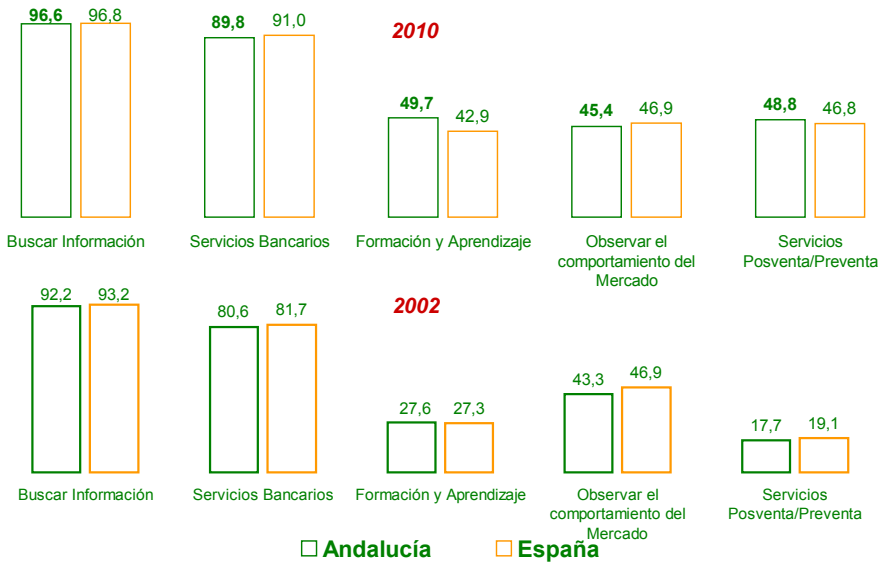
*No está disponible el año 2009 y 2010
Fuente: Encuesta de uso de TIC y Comercio Electrónico (CE) en las empresas, INE y Eurostat.

En cualquier caso, cabe destacar que la distancia con respecto a la media europea en uso de Internet y disponibilidad de página web en el

ámbito empresarial, sigue siendo significativa, ya que en el promedio de la UE-25 un 70% de las empresas eran usuarias de estas plataformas de comunicación (datos correspondientes a 2008), evidenciando que los esfuerzos deben proseguir en el reforzamiento de las herramientas digitales por parte de las empresas andaluzas y españolas.

Entre los muchos aspectos sobre los que indaga la Encuesta del INE acerca de la implantación de las TIC por parte de las empresas, merece destacar los resultados por finalidades de uso. En este sentido, la mayor parte de las empresas que usan Internet lo hacen para "buscar información" (un 96,6% de las empresas con conexión a Internet en Andalucía y un 96,8% de las españolas), así como para obtener servicios bancarios, que es señalado por el 89,8% de las empresas andaluzas y el 91% de las españolas. Por su parte, también es mencionado el uso de la red en el ámbito empresarial para observar el comportamiento del mercado, es decir, la búsqueda de información de empresas, proveedores, clientes, factores o materias primas, etc., como aspectos que tienen que ver con el funcionamiento de su negocio, el 45,4% de las empresas andaluzas con conexión a Internet (un 46,9% en el ámbito de España).

Gráfico 2.12
Finalidades principales del uso de las TIC por parte de las empresas
(porcentajes sobre el total empresas)



Fuente: Encuesta de uso de TIC y Comercio Electrónico (CE) en las empresas, INE.

Otros servicios prestados o solicitados por las empresas como son los posventa/preventa, también gozan de amplia frecuencia en la red, siendo señalado como motivo de uso de la red por el 48,8% de las

empresas andaluzas (46,8% en el caso de España). En este cometido, entre las finalidades especificadas en la encuesta para el uso de las TIC por las empresas, junto con el relativo a la formación y el aprendizaje, la proporción de empresas andaluzas supera a la media nacional (49,7% frente al 42,9%, respectivamente). Esta circunstancia puede estar relacionada con las inquietudes formativas y la necesidad de mejorar la cualificación profesional que afecta a la población activa en el espacio de la Comunidad Autónoma andaluza.

El uso del comercio electrónico por parte de las empresas tampoco goza de una escasa implantación en España y menos aún en Andalucía, ya que a pesar de que la observación del mercado sea uno de las principales utilidades de Internet, son una minoría las empresas que se deciden a efectuar compras y ventas a través de la red. Con los últimos datos disponibles, la proporción de empresas que compran vía Internet en España es del 18% (en Andalucía, ronda el 17%), frente al 27% de la UE-15, destacando la utilización de este medio en las compras de empresas en Noruega (54%), Suecia (48%), Bélgica (44%), Alemania (43% de las empresas). En cuanto a las ventas, se observan proporciones bastante dispares entre los países europeos, siendo en cualquier caso esta vía más complicada de utilizar para vender a clientes finales, que para interactuar con proveedores, por lo que los porcentajes resultan inferiores a los comentados para las compras. Así, solo el 10% de las empresas españolas –y un 8% de las andaluzas–, venden a través de comercio electrónico (un 13% en la UE), mientras los países antes mencionados, las ventas vía Internet son más elevadas, situándose en un 29% en Noruega y un 21% en Suecia, por citar dos ejemplos.

Cuadro 2.9
Uso de las TIC en las empresas por sectores productivos, 2010-2011

	Industria		Construcción		Servicios	
	España	Andalucía	España	Andalucía	España	Andalucía
Empresas con ordenadores en 2010	98,7	97,7	98,2	98,1	98,7	97,70
Empresas con conexión a Internet	97,0	94,9	96,0	95,3	98,1	97,30
Empresas con correo electrónico (e-mail)	96,6	94,9	95,1	94,4	97,5	95,60
Empresas con acceso a Internet: mediante Banda ancha(1)	99,3	100	99,2	98,4	99,6	99,30
Empresas que interactúan con las AA.PP. mediante Internet(1)	81,2	75,3	88,1	89,7	83,9	84,50
Empresas con conexión a Internet y sitio/página web (1)	72,9	73,2	53,3	64,1	69,2	56,00

(1) Porcentaje sobre el total de empresas con conexión a Internet.
Fuente: Encuesta de uso de TIC y Comercio Electrónico (CE) en las empresas, INE.

Sin duda, la distinta estructura productiva de Andalucía, así como la tradicional menor dimensión empresarial que caracteriza a la

demografía corporativa, puede contribuir a explicar, en parte, las diferencias que se observan en la implantación de las TIC en el espacio regional respecto a la media española. En este sentido, puede comprobarse que las empresas de la industria, cuya presencia en el tejido productivo regional es bastante reducida, no tienen una predisposición muy distinta a utilizar las TIC que otros sectores con mayor implantación en el espacio andaluz. Así, resulta llamativo que exista una diferencia positiva a favor de Andalucía en lo que se refiere a la disposición de sitio o página web, que ronda el 73,2% de las empresas regionales del sector industrial, frente al 72,9% de promedio nacional. En el sector de la construcción, la situación de las empresas andaluzas también es más avanzada, con un 64,1% frente al 53,3% de las empresas de la construcción que disponen de esta plataforma en España.

Cuadro 2.10
Uso de las TIC por empresas con menos de 10 asalariados: principales variables
(Porcentajes)

	Andalucía	España
% Empresas que disponían de ordenadores	65,6	69,7
% Empresas que disponían de Red de Área Local	24,1	25,0
% Empresas que disponían de conexión a Internet	57,9	64,1
% Empresas que disponían de conexión a Telefonía móvil	68,9	70,7
% Empresas que disponían de correo electrónico (e-mail)	55,2	60,8
% Empresas que disponían de conexión a Banda ancha fija (1)	93,9	96,0
% Empresas que disponían de conexión a Banda ancha móvil (1)	32,2	29,9
% Empresas que disponían de conexión a Internet y sitio/página web (1)	24,7	25,9

(1) Porcentaje sobre el total de empresas con conexión a Internet.
Fuente: Encuesta de uso de TIC y Comercio Electrónico (CE) en las empresas 2010-2011, INE.

Asimismo, la explotación de la estadística sobre uso de las TIC en las empresas, presenta los resultados de la Encuesta para las empresas con menos de 10 asalariados. Cabe recordar que el 95% de las empresas españolas tiene menos de 10 asalariados, mientras que en Andalucía, donde la presencia de empresas grandes es menos frecuente, esta proporción alcanza el 95,6% (el 52% de las empresas son unipersonales), según los datos del Directorio Central de Empresas (DIRCE, del INE para 2010). Por este motivo, resulta de interés comprobar que el uso de las TIC por parte de estas empresas de dimensión más reducida, también denominadas microempresas, resulta claramente más bajo que los promedios comentados anteriormente para el total de empresas. De este modo, solo el 65,6% de las empresas andaluzas con menos de 10 asalariados disponen de ordenador (69,7% en España), el 57,9% tiene conexión a Internet

(64,1% en España), mientras que solo el 24,7% de este tipo de pequeña empresa tiene un sitio o página web (25,9% en el promedio nacional).

El análisis por ramas de actividad, en relación a la disponibilidad de página web revela las diferencias existentes en función de la actividad principal de la compañía. Los hoteles y agencias de viaje son los que tienen página web en mayor proporción, seguido del sector de informática, telecomunicaciones y audiovisuales. Por el contrario, las microempresas dedicadas al transporte y almacenamiento son las que, con menor frecuencia, tienen página web.

2.4. Las TIC en la Administración y en los Servicios Públicos

Siguiendo con el planteamiento que hicimos en la introducción de este capítulo, acorde con los criterios que utilizan los indicadores nacionales e internacionales sobre economía del conocimiento (índices de conectividad) o sobre penetración de las TIC en todos los ámbitos económicos y sociales, un criterio fundamental para valorar el grado de desarrollo de un país o región en esta materia, lo constituye la promoción y el propio uso de tecnologías y medios electrónicos, informáticos y telemáticos por parte de la Administración Pública.

Dadas las externalidades positivas, que la utilización de las TIC van a suponer para alcanzar mayores niveles de progreso económico y bienestar (a través de los llamados efectos "spillover"), la responsabilidad que tiene en esta materia las Administraciones Públicas, resulta incuestionable. El papel de ésta puede valorarse en una doble vertiente. Por un lado, debe promover la actuación en el campo tecnológico (impulsando sus infraestructuras, seguridad, calidad y fomentando el desarrollo del sector), lo que redundará positivamente en las empresas y en los consumidores. Por otro, no menos importante, debe contribuir a la eficiencia y productividad de la propia Administración Pública, favoreciendo el bienestar social a través de los principales campos de actuación del sector público en las sociedades avanzadas: educación, sanidad, justicia, hacienda, sin olvidar la propia administración electrónica, la cultura o el medio ambiente.

En las últimas décadas el desarrollo de un nuevo marco normativo ha impulsado la modernización de la Administración Pública española favoreciendo el uso de las TIC. Sin embargo, no es hasta el año 2007 cuando deja de ser facultativo el uso de estos medios en los servicios

públicos. De hecho en 2007 el impulso de la Administración Electrónica cuenta con dos hitos regulatorios fundamentales, la Ley 11/2007, de 22 de junio, de Acceso Electrónico de los Ciudadanos a los Servicios Públicos (LAECSP) y la Ley 56/2007, de 28 de diciembre, de Medidas de Impulso de la Sociedad de la Información.

La primera de estas leyes reconoce el "derecho de los ciudadanos a relacionarse con las Administraciones Publicas por medios electrónicos" y establece la "obligación de las Administraciones Públicas de rediseñar sus procedimientos y dotarse de los medios técnicos necesarios para que el ejercicio del nuevo derecho sea plenamente efectivo". Además, esta Ley (LAECSP) "se justifica en la creación de un marco jurídico que facilite la extensión y utilización de estas tecnologías", considerando que la implantación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la sociedad en general y en la Administración, en particular, es clave para el desarrollo de la Sociedad de la Información y el Conocimiento.

En este mismo sentido, a finales de 2005 el Gobierno lanza el Plan Avanza, cuya continuidad a partir de 2010 se plasma en el Plan Avanza II, tomando éste el relevo de la modernización. Pues bien, los Servicios Públicos Digitales constituyen uno de los cinco grandes ejes de actuación en los que se agrupan las iniciativas del Plan Avanza 2 (Desarrollo del sector TIC; Capacitación TIC; Infraestructura; Confianza, seguridad y accesibilidad; y Servicios públicos digitales). Este eje ha estado dotado con casi 186 millones de euros en 2009, con objeto de mejorar la calidad de los servicios prestados por las Administraciones Públicas en Red, con énfasis en el apoyo a las Entidades Locales (como el Sistema Integrado de Registros, SIR, o el Programa Urbanismo en Red) y el desarrollo de las funcionalidades del DNI electrónico, en cuyo desarrollo España es pionera a escala internacional. Asimismo, esta línea tiene por objeto apoyar la creación de nuevas plataformas y contenidos en el ámbito de la educación y en el sanitario a partir de los logros de Avanza, que han situado a nuestro país en vanguardia en ambos campos. Además, desarrolla iniciativas fundamentales en el ámbito de la justicia, tanto en infraestructura, equipamiento y conectividad, como en capacitación.

En 2010, más del 97% de los trámites de los ciudadanos con la Administración General del Estado (AGE) son accesibles por Internet según datos de la Secretaría de Estado para la Función Pública del Ministerio de la Presidencia. Siguiendo datos de la Comisión Europea

correspondientes a 2009, el 80% de los 20 servicios públicos básicos se encuentran disponibles en línea en España, muy por encima de la media de la UE-27 (71%) y creciendo desde el 50% en 2003. Más de 1.300 servicios de la AGE y 1.200 de las CC.AA. están disponibles en línea y habilitados para su uso con el DNI electrónico, situándose España en el puesto 11, junto con Francia y Noruega, de un total de 31 países.

En Andalucía, igualmente, desde 2006, cuando el ejecutivo regional aprobara la "Estrategia de Modernización de los Servicios Públicos de la Junta de Andalucía", se ha realizado un esfuerzo en la modernización de los procedimientos administrativos y de los servicios públicos que se prestan a los ciudadanos. Dicha estrategia está vigente hasta 2010 y ha supuesto una inversión entre 10,8 y 12,1 millones al año, en el desarrollo de distintas líneas estratégicas.

Cuadro 2.11
Índice de Desarrollo de la e-Administración entre 2008 y 2010

2008		2010	
País	*Puntuación*	*País*	*Puntuación*
1 Suecia	0,92	1 Corea del Sur	0,88
2 Dinamarca	0,91	2 EEUU	0,85
3 Noruega	0,89	3 Canadá	0,84
4 EEUU	0,86	4 Reino Unido	0,81
5 Holanda	0,86	5 Holanda	0,81
6 Corea del Sur	0,83	6 Noruega	0,80
7 Canadá	0,82	7 Dinamarca	0,79
8 Australia	0,81	8 Australia	0,79
9 Francia	0,80	**9 España**	**0,75**
10 Reino Unido	0,79	10 Francia	0,75
11 Japón	0,77	11 Singapur	0,75
12 Suiza	0,76	12 Suecia	0,75
13 Estonia	0,76	13 Bahrein	0,74
14 Luxemburgo	0,75	14 Nueva Zelanda	0,73
15 Finlandia	0,75	15 Alemania	0,73
16 Austria	0,74	16 Bélgica	0,72
17 Israel	0,74	17 Japón	0,72
18 Nueva Zelanda	0,74	18 Suiza	0,71
19 Irlanda	0,73	19 Finlandia	0,70
20 España	**0,72**	20 Estonia	0,70
21 Islandia	0,72	21 Irlanda	0,69
22 Alemania	0,71	22 Islandia	0,67
23 Singapur	0,70	23 Liechtenstein	0,67

Fuente: Naciones Unidas 2010. Estudio e-Government 2010.

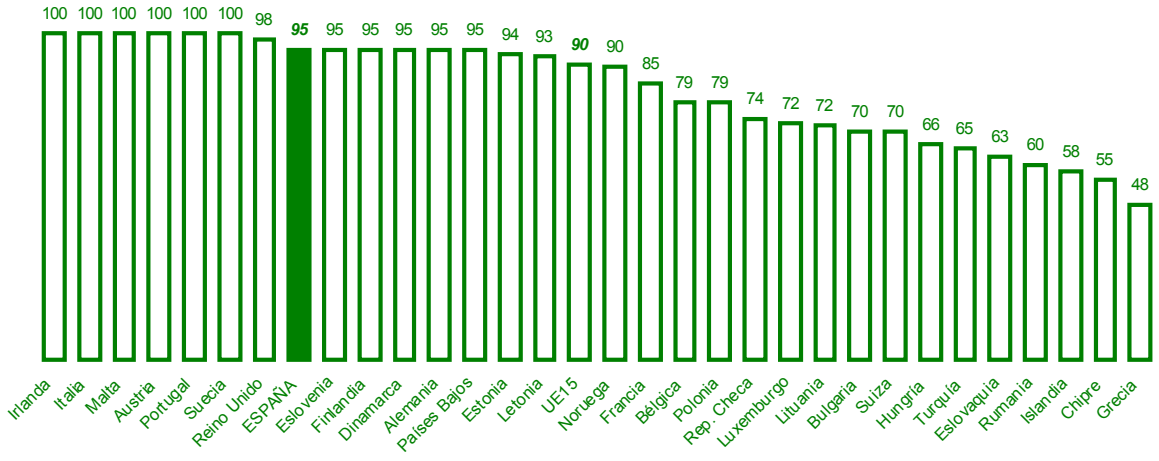
Atendiendo a datos de la Comisión Europea de 2009, el grado de sofisticación de la Administración Pública ha alcanzado el 89% en España, 6 puntos porcentuales más que la media de la UE27 (83%).

España ocupa así la posición duodécima en la UE. Además, España se encuentra, con un 78% en disponibilidad de contratación electrónica, muy por encima del 56% de media de la UE27+ (UE27 más Croacia, Islandia, Noruega y Suiza) siendo el quinto país europeo con mejor puntuación y el primero entre los cinco Estados más importantes.

En este orden de indicadores de progreso en comparativa internacional, la edición de 2010 de la encuesta del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas, cuyo informe en 2010 se ha denominado "United Nations E-Government Survey 2010: Leveraging e-government at a time of financial and economic crisis", recoge a través de indicadores simples y otros sintéticos o compuestos el importante avance de España en la materia.

De este modo, España es uno de los países referentes en el mundo con la novena posición, entre 192 países, en el índice más destacado de este estudio de Naciones Unidas. En concreto, según el indicador de desarrollo de e-Administración (The United Nations e-Government index, EGDI) que ofrece una visión global sobre la voluntad y la capacidad de la Administración Pública de su uso a través de Internet y de tecnología móvil para la ejecución de sus funciones, España ocupa el noveno puesto, y es el quinto entre los países europeos (con un avance de once puestos, desde la posición vigésima en 2008). Los ocho países que superan a España son por este orden Corea, Estados Unidos de América, Canadá, Reino Unido, Países Bajos, Noruega, Dinamarca y Australia.

Gráfico 2.13
Disponibilidad de servicios públicos en la red (Administración electrónica)
(Índice sobre 100, datos correspondientes a 2010)



Fuente: Eurostat

Las estadísticas europeas y los informes de la Comisión, como el Europe's Digital Competitiveness Report, también constatan la posición aventajada de España en lo que a la disponibilidad en Internet de servicios de la Administración se refiere. Así, en 2010 el grado de implantación de e-goverment en España alcanzaba un valor de 95, situándose entre los más elevados de la Europa y superando al promedio de la UE-15. Esta amplia oferta de servicios electrónicos por parte de la Administración se ha registrado en los últimos años, coincidiendo con los impulsos institucionales realizados, como el Plan Avanza, ya que a principios de la década se estima que el valor de este indicador, que mide[2] la disponibilidad en línea de 20 servicios públicos básicos, era 30 para España (en 2001). En 2006, ya había casi duplicado esta cota y en 2009 era de 80, lo que evidencia el despegue efectuado en los últimos años.

Sin duda, el grado de interrelación de los agentes, tanto de las empresas como de los individuos, particulares hogares u otras instituciones, depende de dicha disponibilidad de servicios de la Administración en la red. También los informes mencionados de la Comisión Europea han puesto de manifiesto que las personas con bajo nivel educativo, o de un segmento de edad más maduro, acceden a Internet en menor proporción que las personas de nivel educativo alto, así como las de un tramo de edad más joven. Con la información recopilada en dicho informe, se concluye que los usuarios con mayor nivel educativo utilizan Internet con más intensidad, en particular para el comercio electrónico y para acceder a los servicios públicos electrónicos (es decir, al e-goverment). Además, las personas con educación superior no sólo utilizan estos servicios más frecuentemente, sino que también lo hacen a un nivel superior, empleando funcionalidades más complejas.

Otra conclusión interesante de este estudio del Ejecutivo europeo, basado en la información de Eurostat, como la presentada en el cuadro adjunto, revela que la frecuencia en el uso de la Administración electrónica guarda una estrecha relación, como es obvio, con el grado de utilización de Internet por parte la ciudadanía, en general, así como con la tasa de penetración de la banda ancha. De este modo, no es

2. *La medición se basa en una muestra de direcciones URL que, de acuerdo con los Estados miembros, sea pertinente para cada servicio. Los hablantes nativos de cada país son encuestados por Internet para medir el grado de sofisticación de la disponibilidad en línea, utilizando una clasificación de cuatro etapas:... (1ª Información básica, 2ª vía de interacción, 3ª dos vías de interacción, 4ª si la interacción es completamente electrónica, caso de envío). Alrededor de 8.000 direcciones URL se ponen a prueba, la labor es realizada por la consultora Capgemini.*

de extrañar que los niveles más elevados en la utilización de los servicios electrónicos de las AA.PP., sean más elevados en los países escandinavos, mientras España se situaba en torno al promedio europeo (32% en España y 35% en la UE-15).

Con la información que proporcionan las Encuestas que realiza el INE acerca del grado de implantación de las TIC en los hogares y las empresas, puede comprobarse que la utilización de servicios de la Administración electrónica por parte de estos agentes en Andalucía se sitúa ligeramente por debajo de la media nacional en el caso de los hogares y es idéntica en el de las empresas (84%). Si bien, esta posición de cierto retraso (42,5% regional frente al 46,4% nacional) está referido al servicio general de "obtener información de páginas web de la Administración", como causa de la comunicación por vía Internet de los particulares, en los tres meses anteriores a la encuesta, de 2010. Si atendemos al motivo "descargar formularios oficiales" la proporción de usuarios en Andalucía resulta muy similar a la del promedio español (26,9% en España, por 25,5% en el espacio regional). Y, si la causa de la comunicación con las AA.PP. es la de "enviar formularios cumplimentados", entonces el grado de usuarios andaluces supera a la media nacional (17,7% en España, frente al 18,7% de Andalucía).

Cuadro 2.12
Personas usuarias de la Administración electrónica
(En porcentaje sobre el total de personas, en los tres meses anteriores a la encuesta)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
UE -27	--	23	25	30	28	30	32
UE -15	--	26	--	34	32	33	35
Zona Euro	--	25	27	33	31	32	33
Dinamarca	44	--	43	58	44	67	72
Alemania	33	--	32	43	33	37	37
ESPAÑA	**--**	**--**	**25**	**26**	**29**	**30**	**32**
Finlandia	45	47	47	50	53	53	58
Suecia	39	52	:	53	52	57	62
Islandia	58	55	61	59	63	75	77
Noruega	37	52	57	60	62	65	68

Fuente: Information Society Statistics, Eurostat.

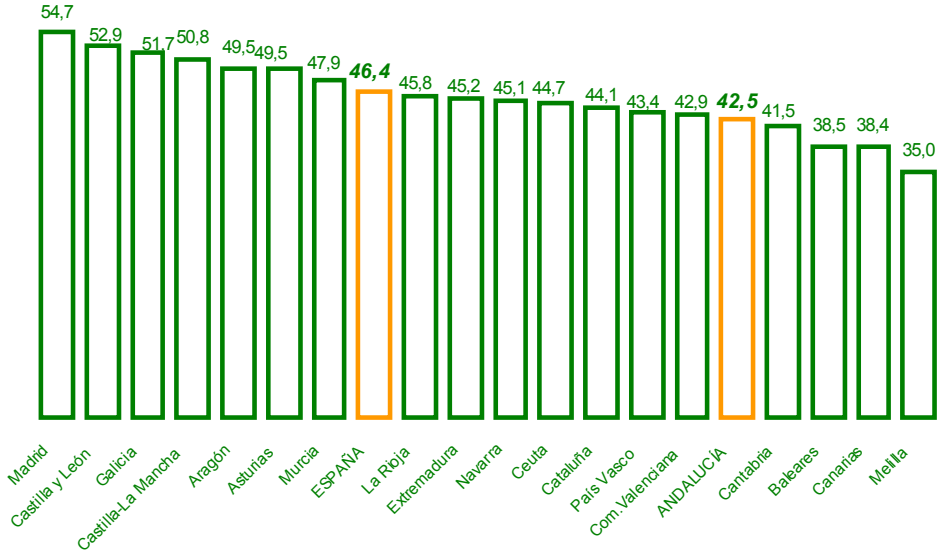
Por otro lado, como hemos visto, las empresas parecen tener más asimilado el uso de las TIC para aumentar la eficiencia interna de la empresa, y para relacionarse con sus clientes, en términos de comunicación (e-mail, información del mercado), pero bastante menos para el comercio electrónico, ni para actuar plenamente con las AA.PP. Además, en las pequeñas y medianas empresas, la conectividad y la utilización de las TIC resultan menos significativas.

De este modo, respecto a la utilización que las empresas hacen de las TIC para comunicar o hacer gestiones con las Administraciones Públicas, la proporción resulta idéntica en Andalucía (un 84%) que en el promedio nacional. No obstante, se sigue apreciando una brecha significativa respecto a aquellas regiones españolas en las que la presencia de las TIC en las empresas resulta más asentada, casos de Cataluña, Madrid, Navarra o La Rioja.

Gráfico 2.14

Personas que se comunicaron con la AA.PP. a través de Internet*

(porcentaje de personas, entre 16 y 74 años, que conectaron con web de la Administración en los últimos tres meses para obtener información)



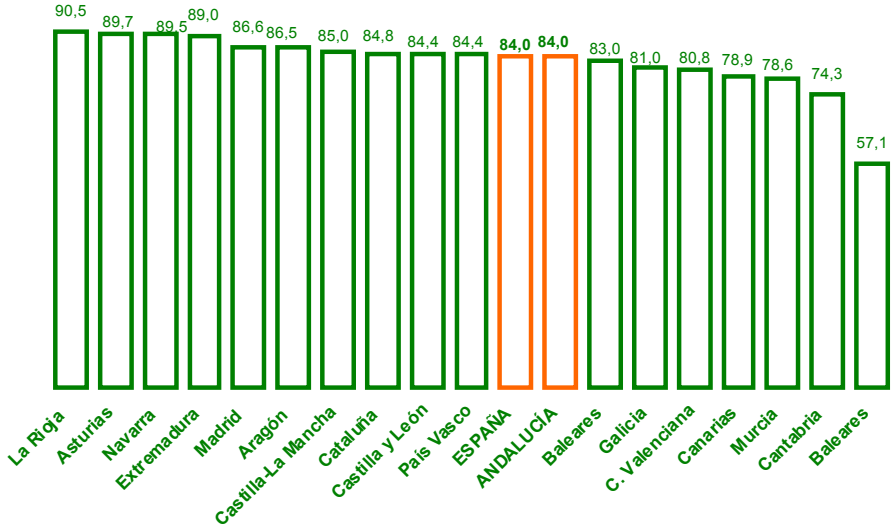
**Sobre el total de personas usuarios de internet*

Fuente: Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de la Información y Comunicación en los hogares 2010, INE.

Gráfico 2.15

Empresas que interactúan con la AA.PP. a través de Internet

(porcentaje sobre el total de empresas que disponen de conexión a Internet)



Fuente: Encuesta de uso de TIC y Comercio Electrónico (CE) en las empresas, 2010-2011, INE.

Si atendemos a los motivos más concretos por el que las empresas utilizan los servicios de la Administración electrónica puede comprobarse que las distancias en el uso del e-goverment, son notablemente similares entre Andalucía y España. En concreto, cuando se trata de conseguir impresos y formularios, el 73,1% de las empresas regionales con conexión a Internet utilizaron esta posibilidad (72,6% en España). Mientras algo más de la mitad de las empresas españolas realiza una gestión electrónica completa, en Andalucía esta proporción alcanza al 51,9% de las empresas que disponen de Internet. Por último, merece subrayar que el porcentaje de empresas que utilizaron los servicios electrónicos de la Administración para acceder a documentación para contrataciones y presentar una propuesta comercial a licitación pública en Andalucía es del 27,6%, una proporción también igual a la del conjunto nacional.

Cuadro 2.13
Motivos por el que las empresas se relacionan con las AA.PP. a través de Internet (% sobre el total de empresas que disponen de conexión a Internet)

	Andalucía	España
Empresas que interactuaron con las AAPP mediante Internet	84,0	84,0
Distinguiendo los motivos siguientes:		
Obtener información	71,6	71,5
Conseguir impresos, formularios, ...	73,1	72,6
Devolver impresos cumplimentados	69,0	68,1
Gestión electrónica completa	51,9	52,6
Acceder a documentación para contrataciones y presentar propuestas comerciales a licitación	27,6	27,6

Fuente: Encuesta de uso de TIC y Comercio Electrónico (CE) en las empresas 2010-2011, INE.

Antes de finalizar este apartado, cabría mencionar la situación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Administración del Estado, desde la perspectiva de la oferta y de la propia organización interna, sin tener en cuenta el grado de interacción con la sociedad. Un panorama sobre este grado de implantación puede obtenerse de la información contenida en los últimos informes publicados, IRIA: Informe sobre Recursos Informáticos de las Administraciones Públicas y REINA, que recoge el análisis de la situación y el uso de sistemas y tecnologías de la información y la comunicación en la Administración General del Estado y en la Administración Local. Por su parte, el Informe de Resultados del Cuestionario de Administración Electrónica se publica anualmente y lo realiza el grupo de trabajo: "Observatorio de la Administración Electrónica de las Comunidades Autónomas", que recopila los resultados obtenidos para los indicadores contemplados en el cuestionario y para el conjunto de las Administraciones Autonómicas.

Gracias a este seguimiento, se puede apreciar la evolución del gasto en TIC por parte de las Administraciones, diferenciando las principales partidas informáticas (adquisición de servicios, inversión en hardware, mantenimiento, etc.), servicios de telecomunicación,... Igualmente, resulta interesante comprobar los avances en servicios públicos digitales registrados, gracias a la extensión de la firma electrónica, así como por la aplicación de las TIC en tres grandes ámbitos de actuación pública, como son la sanidad, la educación y la justicia, mejorando la atención al ciudadano, la actividad de los profesionales –con las consiguientes ganancias en productividad y eficiencia- y la interacción entre los distintos agentes implicados. En concreto, el Programa "Sanidad en Línea", iniciativa conjunta en la que participan el Gobierno de España y todas las Comunidades Autónomas, contempla un presupuesto total de 448 millones de euros para el periodo 2006-2012 en materia específica de e- Salud. Mientras, en el entorno educativo, el uso de las TIC ha supuesto la movilización de 453 millones de euros para el fomento de las TIC en el sector de la educación, a través del programa Internet en el Aula. En lo que se refiere a la incorporación de las TIC a la Administración de Justicia y a los Registros Civiles, en el periodo 2006-2009, el Plan Avanza ha ejecutado un presupuesto de 68,3 millones de euros en este ámbito.

La posición de las Administración Pública andaluza en el ámbito de la oferta de servicios públicos a través de la red puede ser medida por métodos como el que realiza Capgemini Consulting, donde compara el grado de implantación y desarrollo de una selección de servicios básicos que aparecen en los sitios web de las CC.AA., mediante un enfoque *front-office*[3]. Así, utilizando el marco de puntuación con la escala utilizada en los informes europeos con las referencias señaladas por la Estrategia i-2010, en la que se establece un nivel de desarrollo cero (sería el correspondiente a la ausencia de cualquier sitio web) hasta un nivel de desarrollo cuatro (que significa la posibilidad de que la tramitación sea totalmente electrónica) y adjudicando porcentajes a la disponibilidad, se obtiene una proporción final por CCAA, como el promedio de los porcentajes de los 26 servicios analizados (del "1 a 16" dirigidos a la ciudadanía y del "17 al 26" para los servicios públicos a las empresas).

En el cuadro 2.14 se presentan los resultados de esta medición comparativa de un conjunto de servicios públicos que pueden ser

3. *Dicho de otro modo, no se mide ni la calidad del servicio proporcionado, ni la organización de la Administración Electrónica, ni el diseño de procedimientos electrónicos de "back-office", así como tampoco se mide el grado de uso de estos servicios por parte de la ciudadanía o empresas.*

ofrecidos de forma electrónica a los ciudadanos y a las empresas, y que indirectamente revela el esfuerzo económico, organizativo e innovador de las regiones españolas.

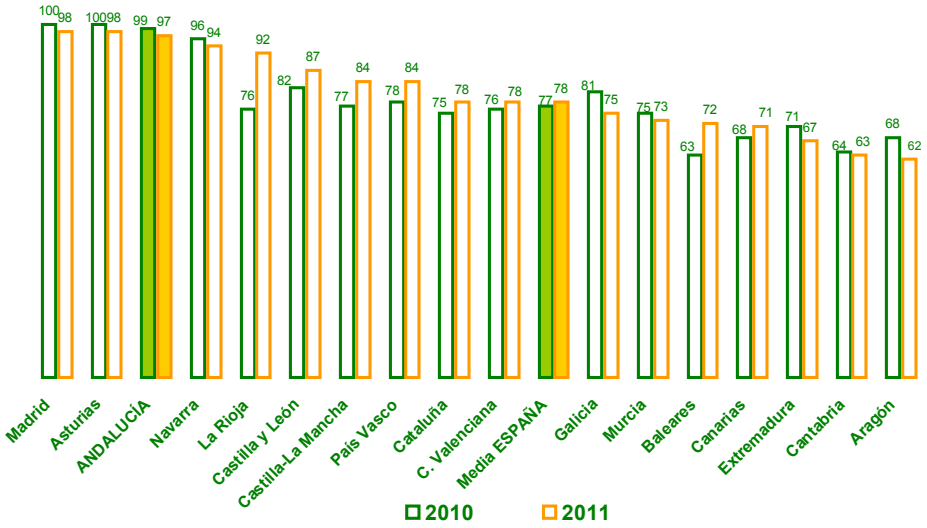
En concreto, Andalucía se posiciona como tercera Comunidad Autónoma en disponibilidad de tramitación vía online, tras Asturias y Madrid, al cubrir el 97% de los 26 servicios básicos analizados, frente al 78% de la media nacional. No obstante, al diferenciar por colectivos a los que se dirigen estos servicios, la región andaluza se sitúa a la cabeza en los dirigidos a los ciudadanos (un total de 16 servicios seleccionados), pues presenta una disponibilidad del 98%, superando así el 81% del conjunto nacional. Mientras tanto, de los 10 servicios básicos analizados cuyo grupo objetivo son las empresas, Andalucía presenta una disponibilidad del 95%, inferior al 100% presentado por las Comunidades Autónomas de Asturias y Madrid, pero por encima del promedio nacional (78%) y de la mayoría de las regiones españolas (Aragón, por ejemplo, 53%). De este modo, puede decirse que, en general, existe una mayor facilidad al acceso a los servicios públicos para los ciudadanos que para el sector empresarial.

Cuadro 2.14
Situación actual de los servicios públicos on-line que ofrecen las CCAA
(Porcentajes, según la clasificación global, empresas y ciudadanos)

	Disponibilidad media de ciudadanos (1 a 16 servicios)	Disponibilidad media de empresas (del 17 al 26 servicios)	Disponibilidad media total (26 servicios)	Ranking nacional disponibilidad media total
Andalucía	***98***	***95***	***97***	***3***
Aragón	67	53	62	18
Asturias	97	100	98	1
Baleares	75	68	72	13
Canarias	72	70	71	14
Cantabria	61	65	63	17
Castilla-La Mancha	84	83	84	7
Castilla y León	91	80	87	6
Cataluña	80	75	78	9
Comunidad Valenciana	73	85	78	9
Extremadura	75	55	67	16
Galicia	72	80	75	11
La Rioja	94	90	92	5
Madrid	97	100	98	1
Murcia	69	80	73	12
Navarra	92	98	94	4
País Vasco	86	80	84	7
Media Total	**81**	**76**	**78**	**--**

Fuente: Estudio Comparativo 2011 de los Servicios Públicos *online* en las CCAA (Fundación Orange-Capgemini Consulting).

Gráfico 2.16
Disponibilidad media de servicios públicos *on-line* por CCAA
(porcentajes)



Fuente: Estudio Comparativo 2011 de los Servicios Públicos online en las CCAA, Fundación Orange-Capgemini Consulting.

Desde una perspectiva dinámica, y teniendo en cuenta que este informe se ha convertido en una referencia para el seguimiento periódico del desarrollo de la Administración Electrónica en España, cabe señalar que en el último informe (de 2011) se han incorporado cuatro nuevos servicios (Admisión de Alumnos en Centros Docentes Públicos no Universitarios, Ayudas a Inmigrantes, Ayudas a Programas Juveniles, y Apertura de Centro de Trabajo para empresas) que sustituyen los servicios que han observado un mayor avance, alcanzando una media de disponibilidad superior al 95% (éstos eran Quejas y Sugerencias, con un 100%, Matriculación Universitaria, con un 97%, Bibliotecas Públicas, con un 96% y orientado a las empresas Consulta de Licitaciones, con un 96%).

Este cambio en la definición del índice explica que Andalucía haya retrocedido en dos puntos porcentuales respecto al año anterior (99% frente al 97% de 2011), algo que también le ha ocurrido a las dos regiones con posiciones más avanzadas en los servicios públicos on line (como Asturias y Madrid). Por su parte, la media nacional habría avanzado en un punto, desde el 77 al 78%, si bien sigue estando casi veinte puntos por debajo del promedio andaluz, denotando así las amplias diferencias existentes entre las CCAA españolas.

Finalmente, al desagregar la evaluación de la accesibilidad on line en función de la tipología de servicios básicos considerados en el

análisis, la comparación de Andalucía con el conjunto nacional, revela de forma generalizada un mejor acceso a la tramitación vía telemática en el ámbito de la comunidad andaluza. Tan sólo en los servicios dispuestos para la Tarjeta sanitaria y respecto a la Apertura de centro de trabajo la puntuación del acceso electrónico es superior en el conjunto nacional (en 4 y 25 puntos porcentuales, respectivamente) que en el espacio andaluz, destacando que en el resto de servicios básicos Andalucía presenta una accesibilidad máxima (100%), pues en todos ellos se encuentran en la etapa cuatro, es decir, tramitación totalmente electrónica.

Cuadro 2.15
Comparativa Andalucía vs. España en la disponibilidad *on line* de 26 servicios básicos
(Porcentajes)

	Andalucía	España	Diferencia en puntos porcentuales entre Andalucía y España
Vivienda de Protección Oficial	100	88	12
Tasas Autoliquidables	100	91	9
Tarjeta Sanitaria	75	79	-4
Subvenciones para Creación de Empleo	100	74	26
Subvenciones I+D+i	100	84	16
Subvenciones al Empleo de Colectivos	100	70	30
Registro de Licitadores	100	75	25
Registro de Actividades Turísticas	100	64	36
Registro de Actividades Empresariales	100	67	33
Permisos Relativos al Medio Ambiente	100	87	13
Oferta de Empleo Público	100	93	7
Impuestos sobre Máquinas Recreativas	100	75	25
Impuesto ITP-AJD	100	89	11
Cita Médica	100	91	9
Certificados de Instaladores	100	67	33
Certificado de Discapacidad	100	72	28
Búsqueda de Empleo Privado	100	92	8
Becas de Estudios	100	79	21
Ayudas a Programas Juveniles	100	71	29
Ayudas a Personas Mayores	100	76	24
Ayudas a Personas con Discapacidad	100	71	29
Ayudas a la Familia por Hijos	100	82	18
Ayudas a Inmigrantes	100	74	26
Autorización de Instalaciones Eléctricas	100	88	12
Apertura de Centro de Trabajo	50	75	-25
Admisión de Alumnos en Centros Docentes	100	67	33
Media	**97**	**78**	**19**

Fuente: Estudio Comparativo 2011 de los Servicios Públicos online en las CCAA (Fundación Orange-Capgemini Consulting).

Capítulo 3

LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (I+D) EN ANDALUCÍA

VOLVER A ÍNDICE

3. LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (I+D) EN ANDALUCÍA

La investigación y el desarrollo (I+D) juegan un papel clave en la capacidad de innovación de un territorio, de modo que interesa conocer cuál es el esfuerzo inversor que una economía realiza a través de los distintos agentes que componen ésta. Este compromiso puede aproximarse a través del gasto en I+D, tanto por parte del sector público como privado, así como los recursos humanos asociados a esa I+D, en términos de investigadores y personal técnico en empresas, universidades y centros de investigación.

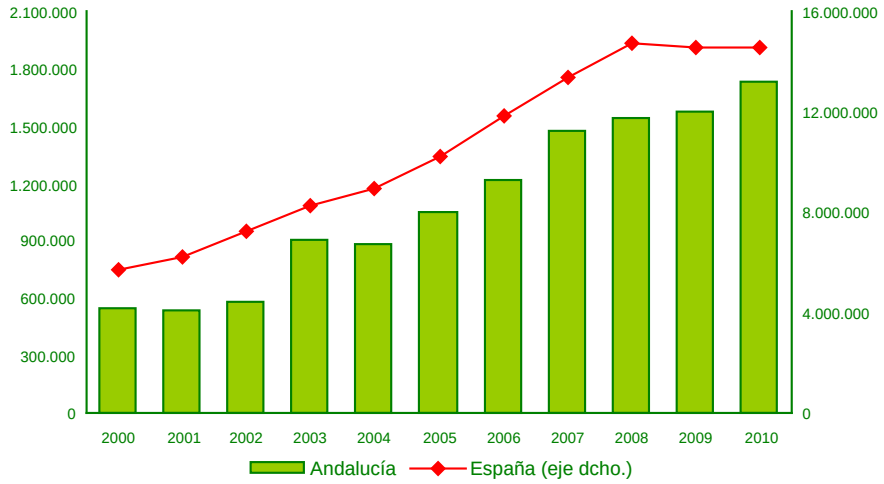
Así, con la finalidad de comprobar la trayectoria del sistema andaluz de innovación y su situación actual, en este capítulo se han tomado como referencia una serie de indicadores como son el gasto y el empleo en I+D, tanto del sector privado, que incluye empresas e instituciones privadas sin fines de lucro (IPSFL), como del sector público, que englobaría las universidades y las distintas instituciones que componen las Administraciones Públicas. Estos indicadores, relativizados en términos de producción y población, permiten realizar comparativas en el contexto nacional, europeo y mundial, y evaluar el esfuerzo inversor de Andalucía en este ámbito.

3.1. El gasto en I+D en Andalucía

El gasto en I+D realizado por Andalucía, según la Estadística sobre actividades de I+D que publica el INE, ha ascendido en el año 2010 a 1.726,76 millones de euros, lo que supone un incremento con respecto al año anterior del 9,4%, es decir unos 148,7 millones de euros de incremento, en términos absolutos. Esta positiva variación contrasta con la trayectoria de España (14.588,46 millones de euros), donde apenas se apreció un avance en el gasto I+D, con un escueto aumento del 0,05% en términos interanuales en 2010, que unido al descenso observado en 2009 (-0,8%) evidencia la atonía correspondiente al balance de los dos últimos años. De este modo, la participación de la inversión en I+D regional sobre el conjunto nacional ronda el 11,8%, una proporción que supera la que se observaba a comienzos de la década, cuando se situaba en torno al 9%.

Desde una perspectiva temporal más amplia, se ha registrado un crecimiento del gasto en I+D tanto en Andalucía como España durante la pasada década, constatándose en la región únicamente dos descensos interanuales (en 2001 y 2004), mientras que en el conjunto nacional solo se ha registrado una caída en 2009. Concretamente, destaca el incremento de la inversión en Andalucía durante 2003, con más de 900 millones de euros, frente a los 586 del año anterior, así como el avance de 2007, repuntando el gasto en más de un 20% respecto a 2006. De este modo, el crecimiento medio anual del gasto en I+D en Andalucía durante la última década (periodo 2000-2010) ha sido del 12,3%, superior al registrado en el conjunto español, que ha sido del 9,8%.

Gráfico 3.1
Evolución del gasto en I+D en Andalucía y España
(Miles de euros)



Fuente: Estadística sobre actividades de I+D, INE.

El excepcional incremento del gasto en I+D realizado en la Comunidad Autónoma andaluza en 2003 obedece a la ejecución del Plan Director de Innovación y Desarrollo Tecnológico de Andalucía 2001-2004 (PLADIT), aprobado a mediados del año 2001, y que principalmente se ejecutó en aquel año. De igual modo, el retroceso en el gasto registrado en 2004 se asocia con que en dicho año el PLADIT ya estaba ejecutado en un 90%, mientras que en los siguientes periodos el fuerte repunte de la inversión en I+D en Andalucía obedece a la fuerte inversión pública en programas como el Plan de Innovación y Modernización de Andalucía (PIMA) o el Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación 2007-2013 (PAIDI), que viene a sustituir el Plan Andaluz de Investigación (PAI) y el PLADIT.

Cuadro 3.1
Inversión en I+D. Total gastos internos
(miles de euros y porcentajes)

				Variación interanual en %	
	Andalucía	España	% Andalucía/ España	Andalucía	España
2000	542.156	5.718.988	9,5	--	--
2001	538.332	6.227.157	8,6	-0,71	8,89
2002	585.667	7.193.537	8,1	8,79	15,52
2003	903.152	8.213.036	11	54,21	14,17
2004	882.913	8.945.761	9,9	-2,24	8,92
2005	1.051.028	10.196.871	10,3	19,04	13,99
2006	1.213.816	11.815.217	10,3	15,49	15,87
2007	1.478.545	13.342.371	11,1	21,81	12,93
2008	1.538.946	14.701.392	10,5	4,09	10,19
2009	1.578.085	14.581.676	10,8	2,54	-0,81
2010	1.726.765	14.588.455	11,8	9,42	0,05
Periodo 2000-2010	*12.039.405*	*115.524.461*	*10,4*	12,28	9,82

** Total acumulado en el periodo y crecimiento medio anual (en %) entre 2000 y 2010*
Fuente: Estadística sobre actividades de I+D, INE.

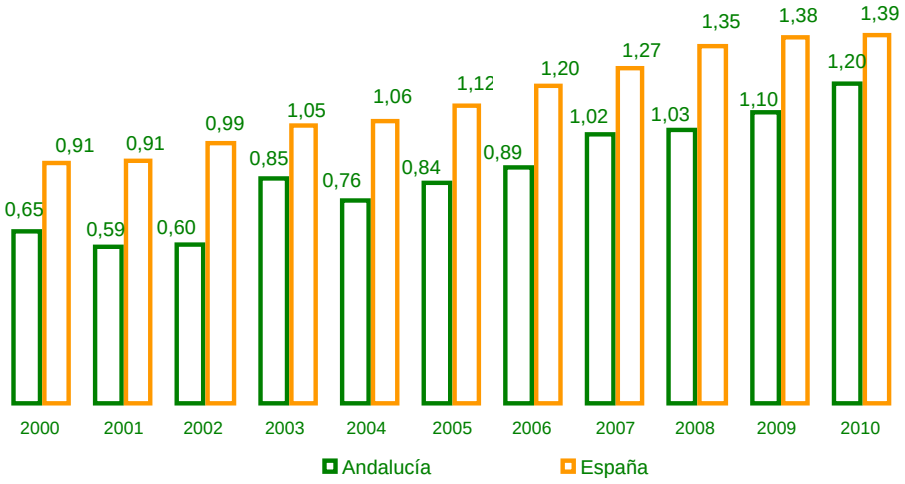
Sin duda, el PAIDI constituye el principal instrumento de programación, coordinación, dinamización y evaluación de la política de desarrollo científico y tecnológico de la Junta de Andalucía y, como tal, asume y resalta la importancia del fomento de la I+D+i como motor del cambio social y la modernización de Andalucía, a la vez que establece una serie de actuaciones prioritarias consideradas estratégicas para el desarrollo de la sociedad andaluza. Este plan, orientado a la mejora de la competitividad empresarial y a la creación de empleo de calidad, se constituye como una herramienta para alcanzar un nuevo escenario de progreso científico y tecnológico para Andalucía que permita consolidar y aumentar el bienestar de los andaluces.

El gasto en I+D es un indicador apropiado para analizar el esfuerzo inversor de un territorio, pero la variable fundamentalmente más utilizada para realizar comparaciones con otros ámbitos es la que relaciona el propio gasto en I+D con el PIB, ya que se pondera el esfuerzo inversor, relativizando el tamaño de las economías. Así, el gasto en I+D en Andalucía en 2010 supone el 1,2% del PIB regional creciendo significativamente esta participación en los últimos años, ya que a comienzos de la década, concretamente en el año 2000, el porcentaje era del 0,6%. Aún así, este peso de la inversión en I+D en la economía andaluza continúa siendo inferior a la participación en España (1,37% del PIB en 2010).

De igual modo interesante resulta la clasificación del gasto en I+D en función de la ejecución del mismo, y al igual que en años

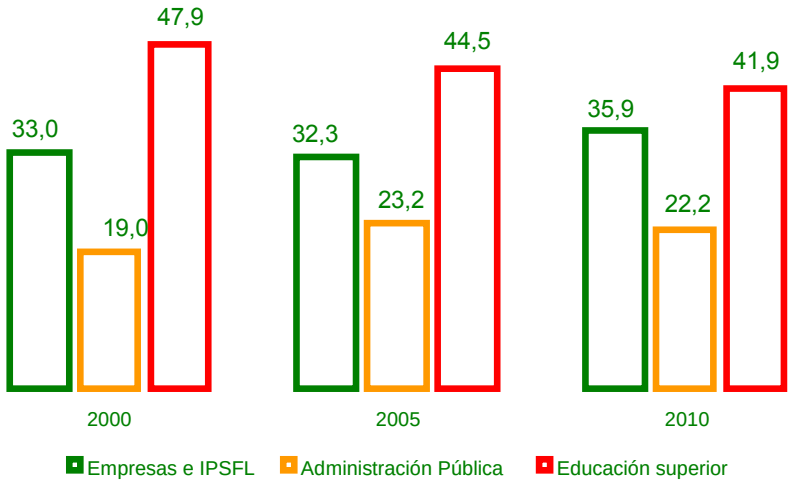
anteriores, en Andalucía procede mayoritariamente del sector público. Concretamente, en 2010 el gasto en I+D realizado por la suma de AAPP y educación superior supone casi dos tercios de la inversión total (64,1%), siendo en el caso nacional menor esta participación, donde el gasto en I+D realizado por el sector privado representa más de la mitad del total (51,6%). Sin duda, cabe subrayar, que en 2010 el peso de la inversión en I+D realizado por las empresas e instituciones privadas sin fines de lucro ha registrado un notable incremento respecto al ejercicio precedente en Andalucía (23,21%), compensando ampliamente la variación negativa correspondiente a 2009, y que contrasta con el descenso observado en España (-0,81% en 2010).

Gráfico 3.2
Trayectoria del esfuerzo inversor en I+D
(porcentajes entre el gasto total en I+D y el PIB en términos corrientes)



*Datos provisionales desde 2007.
Fuente: Estadística sobre actividades de I+D, INE.

Gráfico 3.3
Distribución de la inversión en I+D por sector de ejecución en Andalucía
(porcentajes sobre el gato total en I+D)



Fuente: Estadística sobre actividades de I+D, INE.

En este sentido, el gasto público en I+D en Andalucía en 2010 ascendió a 1.106,4 millones de euros, lo que supone un incremento interanual del 2,96%. Desagregando esta inversión, se observa que esta positiva variación se debe a la inversión en I+D realizada por las universidades, cuyo repunte ha sido del 5,81%, compensando al descenso registrado en el gasto de las administraciones públicas (-2,02%). De este modo, la inversión en I+D satisfecha por el ámbito de las universidades andaluzas en términos absolutos, ascendió en 2010 a 723,4 millones de euros, lo que representa el 41,9% del gasto total. Junto a este agente ejecutor del gasto en I+D, el de las administraciones públicas andaluzas, 382,96 millones de euros en 2010, hace que la inversión total en investigación y desarrollo del sector público signifique el 64% de la I+D andaluza, frente al 48,4% de la media española. Al igual que sucede en el caso regional, la Universidad realiza un mayor gasto en I+D (28,3% del total) que la administración pública en España (20,1%).

Cuadro 3.2
Distribución de la inversión en I+D en Andalucía
(miles de euros)

	Empresas e IPSFL	Admón. Pública	Enseñanza superior	Total sector público (1)	Gasto total I+D
2003	344.924	154.231	403.997	558.228	903.152
2004	312.927	179.568	390.418	569.986	882.913
2005	339.832	243.434	467.762	711.196	1.051.028
2006	403.387	283.184	527.245	810.429	1.213.816
2007	548.771	336.946	592.828	929.774	1.478.545
2008	516.567	361.330	661.049	1.022.379	1.538.946
2009	503.550	390.855	683.680	1.074.535	1.578.085
2010	620.406	382.958	723.401	1.106.359	1.726.765

IPSFL: Instituciones privadas sin fines de lucro.
(1) Incluye administraciones públicas y enseñanza superior.
Fuente: Estadística sobre actividades de I+D, INE.

Para un mejor análisis del esfuerzo inversor en I+D realizado por Andalucía conviene comparar la trayectoria seguida por la región respecto al resto de Comunidades Autónomas españolas. De este modo, se observa como en 2010 el gasto andaluz representaba cerca del 12%, siendo la tercera región con una mayor inversión en I+D en términos absolutos de España, sólo superada por Madrid y Cataluña, que concentran entre ambas cerca de la mitad del gasto nacional. Aun así, la aportación de Andalucía al gasto nacional en I+D continúa siendo inferior al peso económico y demográfico de la región en el conjunto español, con un 13,6% del PIB y un 17,8% de la población.

Cuadro 3.3
Gasto en I+D en España por CC.AA.
(miles de euros y porcentajes)

						Tasas de variación en %	
	2000	2005	2009	2010	2010 (%)	2010/2009	Media anual 2010/2000
Andalucía	**542.156**	**1.051.028**	**1.578.085**	**1.726.765**	**11,8**	**9,42**	**12,28**
Aragón	134.169	221.261	370.945	374.240	2,6	0,89	10,80
Asturias	114.586	137.810	226.156	238.127	1,6	5,29	7,59
Baleares	34.853	61.505	99.854	110.385	0,8	10,55	12,22
Canarias	119.432	214.217	238.829	255.402	1,8	6,94	7,90
Cantabria	35.942	51.574	149.062	157.850	1,1	5,90	15,95
Castilla-León	222.811	436.552	629.490	608.202	4,2	-3,38	10,56
Castilla-la-Mancha	118.578	126.589	237.912	255.179	1,7	7,26	7,97
Cataluña	1.262.168	2.302.350	3.284.487	3.227.218	22,1	-1,74	9,84
C. Valenciana	430.512	867.666	1.120.308	1.080.986	7,4	-3,51	9,64
Extremadura	56.537	103.250	154.708	151.779	1,0	-1,89	10,38
Galicia	209.457	405.196	524.125	531.601	3,6	1,43	9,76
Madrid	1.751.983	2.913.163	3.899.396	3.854.768	26,4	-1,14	8,20
Murcia	104.216	170.099	241.481	256.149	1,8	6,07	9,41
Navarra	94.595	257.967	388.243	365.719	2,5	-5,80	14,48
País Vasco	459.617	829.025	1.346.984	1.305.630	9,0	-3,07	11,00
La Rioja	27.377	44.194	85.203	84.885	0,6	-0,37	11,98
Ceuta y Melilla	--	3.424	6.408	3.571	0,0	-44,27	--
Total ESPAÑA	**5.718.988**	**10.196.871**	**14.581.676**	**14.588.455**	**100**	**0,05**	**9,82**

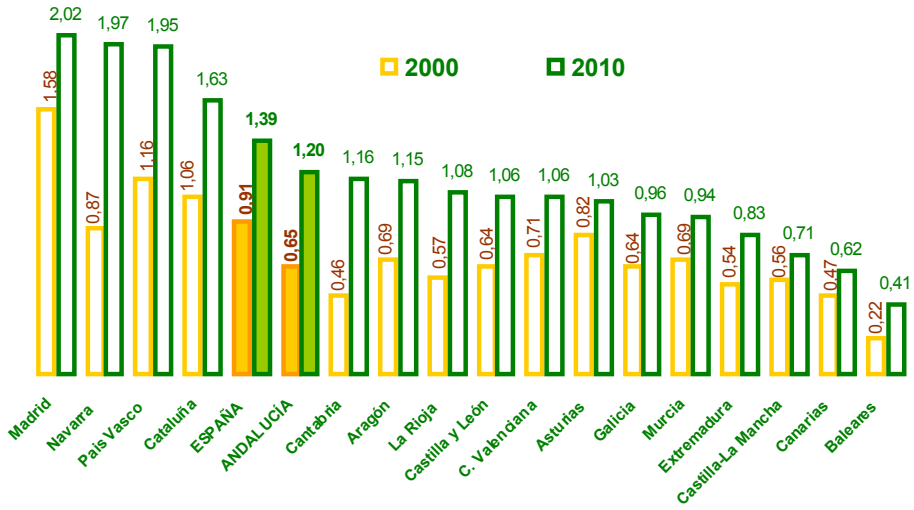
Fuente: Estadística sobre actividades de I+D, INE.

En términos de evolución, como ya se ha comentado anteriormente, en el conjunto de España, en 2010 se ha registrado un práctico estancamiento del gasto en I+D, con una variación tan solo del 0,05% respecto a 2009, como consecuencia de la reducción del esfuerzo inversor en muchas de las Comunidades Autónomas, siendo más significativa la caída en términos relativos en Navarra, Comunidad Valenciana, Castilla y León, País Vasco, Extremadura e incluso en Madrid y Cataluña. En estas dos últimas regiones, las caídas del -1,14 y -1,74%, aunque modestas, resultan significativas porque contrastan con el positivo avance de este indicador en Andalucía (9,42%), convirtiéndose en la única región grande que experimenta un crecimiento en el último año. Las otras regiones que han visto incrementar la I+D en 2010, junto con Andalucía, han sido Baleares, Castilla-la Mancha, Canarias, Asturias, Cantabria Murcia o Galicia, entre otras, si bien tienen menor tamaño económico y demográfico.

Gracias a este comportamiento, Andalucía ha avanzado hasta la quinta posición en lo que se refiere al gasto en I+D en función del PIB por CCAA, acercándose así a la media nacional y siendo superada

solo por las Comunidades Autónomas de Madrid, Navarra, País Vasco y Cataluña. De este modo, se ha registrado un intercambio de posiciones en lo que a esfuerzo inversor ser refiere, ya que Andalucía adelanta en la clasificación a Aragón, Cantabria y Castilla y León.

Gráfico 3.4
Participación del gasto en I+D sobre el PIB por CC.AA.
(porcentajes)

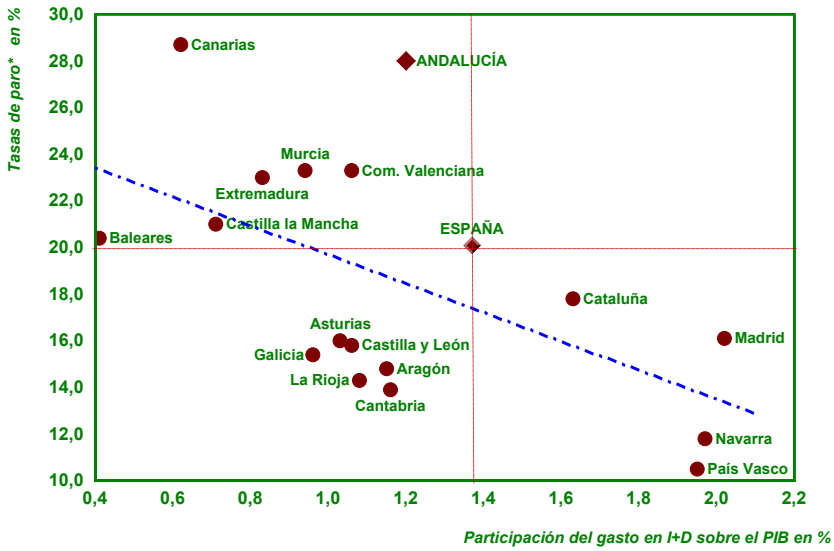


*Datos provisionales desde 2007.
Fuente: Estadística sobre actividades de I+D, INE.

Haciendo un análisis más estructural, y tomando como referencia el año 2000, se observa un crecimiento del porcentaje de gasto en I+D sobre la producción en todas la regiones españolas, especialmente significativo en Navarra, Cantabria y Cataluña. A comienzos de la década, este porcentaje sólo superaba el 1% del PIB en tres regiones, Madrid, País Vasco y Cataluña, mientras que en 2010 este porcentaje ronda el 2% en Navarra, País Vasco y Madrid, siendo en Cataluña del 1,63%. Al contrario que en el año 2000, por tanto, en 2010 son 11 las Comunidades Autónomas cuyo gasto en I+D supera el 1% del PIB, situándose por debajo de dicho valor Baleares, Canarias, Castilla-La Mancha, Extremadura, Murcia y Galicia.

Aunque obviamente, no existe una correlación directa entre las regiones que mayor esfuerzo en I+D realizan y su posición económica (en términos de PIB per cápita o tasa de desempleo), si podría intuirse que existe una cierta coincidencia entre las CCAA que mayor inversión en I+D realizan y los niveles de ocupación laboral. En este sentido, en el cuadrante inferior derecho del gráfico 3.5 se sitúan las regiones de País Vasco, Navarra, Madrid y Cataluña, las mismas cuatro que encabezan el ranking en gasto I+D y con una situación menos grave en sus respectivos niveles de desempleo.

Gráfico 3.5
Participación del gasto en I+D sobre el PIB y tasas de paro por CCAA, en 2010
(porcentajes)



La tasa de paro es el promedio de los cuatro trimestres de 2010. El R^2 ajustado de la regresión es de 0,31.
En azul se representa la línea de regresión
Fuente: Encuesta de Población Activa y Estadística sobre I+D, INE.

Del mismo modo, resulta interesante el estudio del gasto en I+D por regiones atendiendo a los entes ejecutores de la inversión. Las regiones que tienen un mayor peso del sector público en el gasto de I+D son Baleares (85,5%) Extremadura (80,9%), y Canarias (79,9%), a las que les sigue Cantabria (66,2%) y Andalucía, con un 64,1%, en 2010. Por el contrario, las Comunidades Autónomas con una mayor participación en la inversión del sector privado serían País Vasco, donde más de tres cuartas partes del gasto en I+D se debe a empresas e instituciones privadas sin fines de lucro, seguida de Navarra (69,4%), Cataluña (56,8%), Aragón (56,5%) y Madrid (54,6%).

Teniendo en cuenta la componente demográfica, el gasto en I+D por habitante en Andalucía en 2010 habría ascendido hasta los 207 euros, lo que supone dos terceras partes del gasto en I+D por habitante en España, que se sitúa en 311 euros. Este porcentaje supone un avance respecto a 2009, y a los últimos años, si bien continúa siendo una de las regiones con un menor gasto por habitante, superando sólo a Baleares, Canarias, Castilla-La Mancha, Extremadura, Murcia y Galicia, además de a Ceuta y Melilla. En el extremo opuesto, en País Vasco, Navarra, y Madrid, el gasto por habitante es más del doble de la media andaluza, si bien en 2010 se observó un descenso respecto al año anterior, que contrasta con el avance de Andalucía, el más destacado de las CCAA españolas, con 17 euros por habitante más que en 2009.

Cuadro 3.4
Gasto en I+D en España por CC.AA., por entes ejecutores, 2010
(miles de euros y porcentajes)

	Empresas e IPSFL *(% total)*	Administración Pública *(% total)*	Enseñanza superior *(% total)*	Total sector público [1] *(% total)*	Gasto en I+D total *(miles de euros)*
Andalucía	**35,9**	**22,2**	**41,9**	**64,1**	**1.726.765**
Aragón	56,5	21,0	22,5	43,5	374.240
Asturias	41,2	15,5	43,2	58,8	238.127
Baleares	14,5	42,7	42,8	85,5	110.385
Canarias	20,1	32,4	47,5	79,9	255.402
Cantabria	33,8	18,7	47,6	66,2	157.850
Castilla-León	53,7	11,0	35,4	46,3	608.202
Castilla-La Mancha	52,6	14,3	33,1	47,4	255.179
Cataluña	56,8	19,8	23,4	43,2	3.227.218
C. Valenciana	40,1	14,1	45,8	59,9	1.080.986
Extremadura	19,1	32,1	48,8	80,9	151.779
Galicia	45,1	15,9	39,0	54,9	531.601
Madrid	54,6	27,6	17,8	45,4	3.854.768
Murcia	38,9	19,0	42,1	61,1	256.149
Navarra	69,4	8,1	22,5	30,6	365.719
País Vasco	75,5	6,0	18,5	24,5	1.305.630
La Rioja	50,6	30,1	19,3	49,4	84.885
Total ESPAÑA	**51,6**	**20,1**	**28,3**	**48,4**	**14.588.455**

(1) Incluye administraciones públicas y enseñanza superior.
Fuente: Estadística sobre actividades de I+D, INE.

Cuadro 3.5
Gasto en I+D en España por CC.AA. y por habitante
(Euros y porcentajes)

	Gasto en I+D por habitante *(euros)*		Variación interanual 2010/2009		% respecto al gasto medio nacional por habitante	
	2009	2010	Absoluta *(euros)*	Relativa (%)	2009	2010
Andalucía	**190**	**207**	**17**	**8,8**	**60,9**	**66,5**
Aragón	276	278	**2**	**0,8**	88,4	89,5
Asturias	208	220	**12**	**5,6**	66,8	70,7
Baleares	91	100	**9**	**9,8**	29,2	32,1
Canarias	114	121	**7**	**5,9**	36,4	38,9
Cantabria	253	267	**14**	**5,4**	81,1	85,8
Castilla y León	246	238	**-8**	**-3,3**	78,7	76,6
Castilla-La Mancha	114	122	**8**	**6,8**	36,6	39,2
Cataluña	439	430	**-9**	**-2,0**	140,9	138,4
C. Valenciana	220	212	**-8**	**-3,6**	70,5	68,2
Extremadura	140	137	**-3**	**-1,9**	45,0	44,2
Galicia	187	190	**3**	**1,6**	60,1	61,2
Madrid	611	598	**-13**	**-2,1**	195,7	192,5
Murcia	167	175	**8**	**5,0**	53,5	56,5
Navarra	616	575	**-41**	**-6,7**	197,4	185,1
País Vasco	620	599	**-21**	**-3,3**	198,8	192,9
La Rioja	265	264	**-1**	**-0,5**	84,9	84,9
Total ESPAÑA	**312**	**311**	**-1**	**-0,4**	**100**	**100**

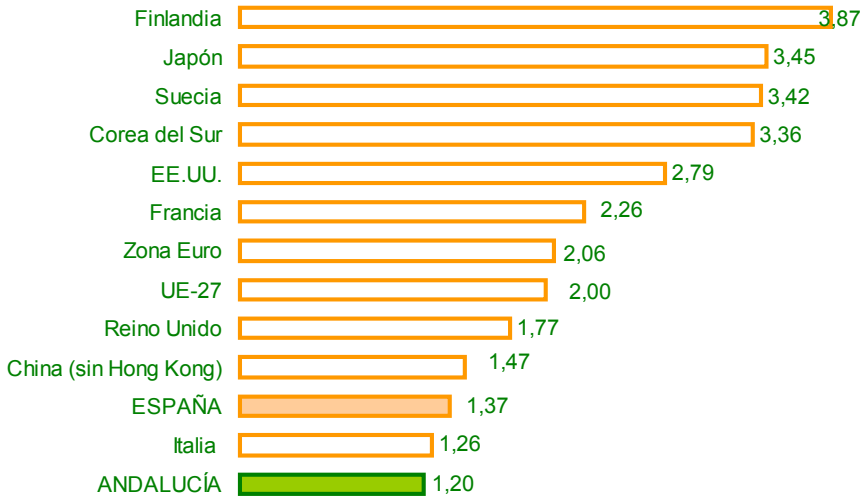
Fuente: Estadística sobre actividades de I+D, INE.

El diagnóstico del gasto en I+D en Andalucía puede completarse con la comparativa de la región y España en el contexto europeo y mundial. De este modo, se observa como España se encuentra por

debajo de los niveles de otros países en lo que a porcentaje entre gasto en I+D sobre el PIB se refiere. Así, si en el año 2010 el esfuerzo inversor de España ascendía al 1,39% del PIB, en la Zona Euro el porcentaje fue del 2,06%, siendo mayor también la participación en la UE-27 (2,0 %), en Reino Unido (1,8%) o en Francia (2,3%). Finlandia (3,9%) y en Japón (3,5%), destacarían como países que satisfacen un mayor gasto en I+D en proporción a sus respectivas producciones totales, mientras la inversión de países como China o Italia variaría poco con la de España.

En términos de evolución, se ha constatado un notable incremento del gasto en I+D por PIB en la mayor parte de los países de la Zona Euro, siendo muy significativo el avance de España, y por ende de Andalucía, aunque como se ha comentado anteriormente, los niveles de inversión relativos continúan estando por debajo de los de otros países de su entorno. Así, se ha reducido la diferencia entre España y la Zona Euro referida al peso del I+D sobre el PIB, siendo uno de los países con un mayor incremento del porcentaje respecto al año 2000, concretamente de alrededor de medio punto porcentual, sólo superado en la Zona Euro por los ascensos observados en Portugal, Austria, Estonia (incorporada a la UEM en 2011) e Irlanda.

Gráfico 3.6
Representatividad del gasto en I+D
(porcentajes gasto en I+D respecto al PIB, 2010)



El dato de EE.UU., Japón, China y Corea del Sur corresponde a 2008.
Fuente: Eurostat e INE.

A pesar del esfuerzo en la última década, la participación de la I+D sobre el PIB en España (1,39% en 2010) continúa siendo baja en comparación con la media de la Zona Euro (2,06%), si bien el porcentaje

de gasto en el conjunto nacional supera a varios países de la UEM, como Chipre, Grecia, Malta, Eslovaquia e Italia. Extendiendo el análisis al conjunto de la UE-27 (donde esta proporción es del 2%), se observa como el peso de la investigación y el desarrollo en España también es mayor a los correspondientes a Letonia, Rumania, Bulgaria, Lituania, Polonia y Hungría.

Cuadro 3.6
Comparativa internacional del Gasto en I+D, 2000-2010
(porcentajes respecto del PIB)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Bélgica	1,97	2,07	1,94	1,87	1,86	1,83	1,86	1,89	1,97	2,03	1,99
Alemania	2,47	2,47	2,50	2,54	2,50	2,51	2,54	2,53	2,69	2,82	2,82
Irlanda	1,11	1,09	1,09	1,16	1,22	1,24	1,24	1,28	1,45	1,74	1,79
Grecia	:	0,58	:	0,57	0,55	0,60	0,59	0,60	:	:	:
España	**0,91**	**0,92**	**0,99**	**1,05**	**1,06**	**1,12**	**1,20**	**1,27**	**1,35**	**1,38**	**1,39**
Francia	2,15	2,20	2,24	2,18	2,16	2,11	2,11	2,08	2,12	2,26	2,26
Italia	1,04	1,08	1,12	1,10	1,09	1,09	1,13	1,17	1,21	1,26	1,26
Chipre	0,25	0,26	0,30	0,35	0,37	0,41	0,43	0,44	0,43	0,49	0,50
Luxemburgo	1,65	:	:	1,65	1,63	1,56	1,66	1,58	1,57	1,66	1,63
Malta	:	:	0,26	0,25	0,53	0,57	0,62	0,58	0,56	0,54	0,63
Países Bajos	1,94	1,93	1,88	1,92	1,93	1,90	1,88	1,81	1,77	1,82	1,83
Austria	1,93	2,05	2,12	2,24	2,24	2,46	2,44	2,51	2,67	2,72	2,76
Portugal	0,73	0,77	0,73	0,71	0,75	0,78	0,99	1,17	1,50	1,64	1,59
Eslovenia	1,38	1,49	1,47	1,27	1,39	1,44	1,56	1,45	1,65	1,86	2,11
Eslovaquia	0,65	0,63	0,57	0,57	0,51	0,51	0,49	0,46	0,47	0,48	0,63
Finlandia	3,35	3,32	3,36	3,44	3,45	3,48	3,48	3,47	3,70	3,92	3,87
Estonia	0,60	0,70	0,72	0,77	0,85	0,93	1,13	1,08	1,28	1,43	1,62
Zona Euro	**1,84**	**1,86**	**1,88**	**1,87**	**1,85**	**1,84**	**1,87**	**1,88**	**1,96**	**2,06**	**2,06**
Bulgaria	0,51	0,46	0,48	0,48	0,49	0,46	0,46	0,45	0,47	0,53	0,60
República Checa	1,17	1,16	1,15	1,20	1,20	1,35	1,49	1,48	1,41	1,48	1,56
Dinamarca	2,24	2,39	2,51	2,58	2,48	2,46	2,48	2,58	2,85	3,06	3,06
Letonia	0,45	0,41	0,42	0,38	0,42	0,56	0,70	0,60	0,62	0,46	0,60
Lituania	0,59	0,67	0,66	0,67	0,75	0,75	0,79	0,81	0,79	0,83	0,79
Hungría	0,81	0,93	1,00	0,94	0,88	0,94	1,01	0,98	1,00	1,17	1,16
Polonia	0,64	0,62	0,56	0,54	0,56	0,57	0,56	0,57	0,60	0,68	0,74
Rumania	0,37	0,39	0,38	0,39	0,39	0,41	0,45	0,52	0,58	0,47	0,47
Suecia	:	4,13	:	3,80	3,58	3,56	3,68	3,40	3,70	3,61	3,42
Reino Unido	1,81	1,79	1,79	1,75	1,68	1,73	1,75	1,78	1,79	1,86	1,77
UE-27	**1,86**	**1,87**	**1,88**	**1,87**	**1,83**	**1,83**	**1,85**	**1,85**	**1,92**	**2,01**	**2,00**
Estados Unidos	2,69	2,71	2,60	2,60	2,53	2,56	2,60	2,66	2,79	:	:
Japón	3,04	3,12	3,17	3,20	3,17	3,32	3,40	3,44	3,45	:	:

Fuente: Eurostat e institutos nacionales de estadísticas, e INE para el caso de España.

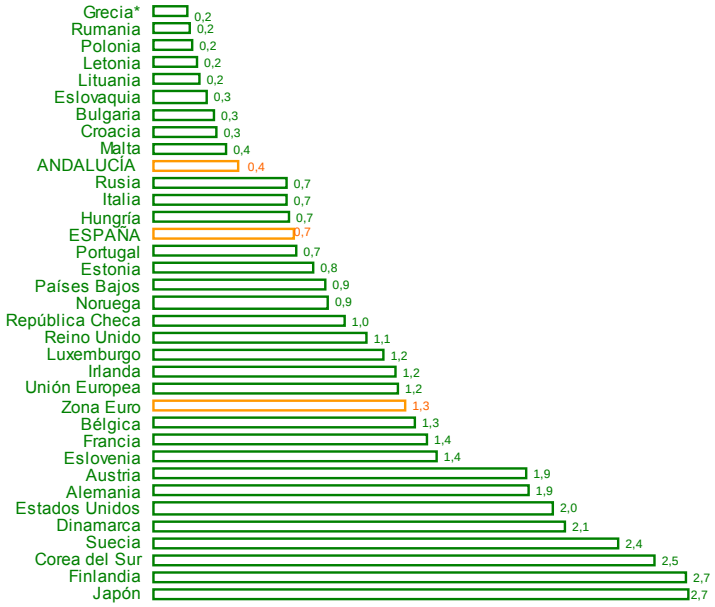
En lo que respecta al esfuerzo inversor realizado por el sector privado, es manifiesta también la menor representatividad de España en cuanto al gasto en I+D sobre el PIB. Dentro de la Zona Euro, los países con un mejor ratio son Finlandia, Austria, Alemania, Francia, Bélgica, Luxemburgo y Eslovenia, todos ellos con más de un 1% de gasto en I+D sobre el PIB. Dentro de los países con un mayor esfuerzo inversor de sus empresas, destaca el caso de Finlandia, con un porcentajes del

2,69%, siendo en la Zona Euro del 1,27%, y en España del 0,71% del PIB, resultando más bajo en Andalucía (0,43%).

Gráfico 3.7

Participación del gasto en I + D del sector privado sobre el PIB en la Zona Euro, 2010

(porcentajes)

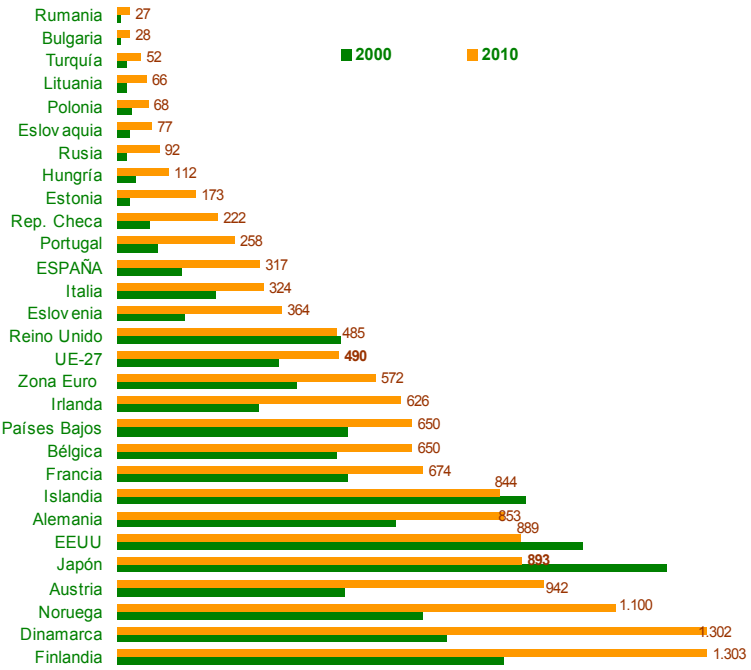


Nota: El dato de Grecia corresponde a 2007.
Fuente: Eurostat e institutos nacionales de estadísticas.

Como complemento al estudio del esfuerzo inversor en I+D puede tomarse como referencia otro indicador, el gasto en I+D por habitante (ver cuadro 3.8). En este sentido, y en línea con la participación del gasto en I+D sobre el PIB de los distintos países, destaca la situación de Finlandia como país con mayor gasto en I+D por habitante, concretamente de 1.303 euros en 2010. A este país le sigue Dinamarca, que es el otro país europeo cuyo gasto supera los 1.300 euros, siendo la media en el UE-27 de 490 euros. Fuera de Europa, destaca el esfuerzo inversor de Japón y EE.UU., si bien al contrario que en la Zona Euro y en la UE-27, el gasto per cápita es, en 2010, menor que en 2000.

En el caso de España, el gasto en I+D por habitante en 2010 ha sido de 317 euros, por lo que se sitúa muy por debajo de la mayoría de los países europeos, aunque desde comienzos de la década se ha constatado un fuerte repunte, ya que en el año 2000 el gasto ascendía a 143 euros. En el caso andaluz, el esfuerzo inversor, como ya se ha comentado anteriormente, es inferior al del conjunto nacional y se sitúa en torno a los 207 euros por persona, aunque es bastante más elevado que el constatado en 2000, cuando el gasto en I+D se situaba en unos 74 euros per cápita.

Gráfico 3.8
Evolución del gasto en I+D por habitante: Comparativa 2000-2010
(euros por habitante)



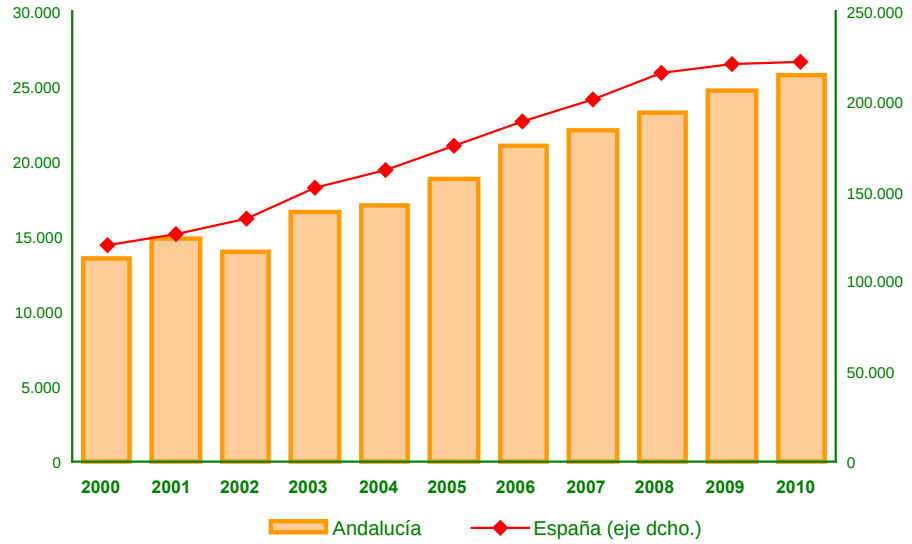
Nota: La última información de Japón y EE.UU. corresponde al año 2008.
Fuente: Eurostat e institutos nacionales de estadísticas.

3.2. El capital humano asociado a la I+D

Junto con el estudio del gasto en I+D es de utilidad realizar un análisis de la utilización del factor trabajo asociado a este tipo de inversión, para poder medir el esfuerzo en investigación y desarrollo en términos de recursos humanos. En este ámbito, existen dos variables que permiten aproximar dicha trayectoria y serían, por un lado, el personal empleado en I+D, referenciado a la población activa u ocupada total, y por otro, el número de investigadores, en términos de participación respecto al personal total en I+D. El resto de personal, no considerado propiamente investigador, se clasifica según la metodología del INE entre técnicos y auxiliares, dedicándose los primeros a la búsqueda de bibliografía y preparación de material, mientras que los segundos realizan tareas de secretaría y oficina. De igual modo, hay que tener en cuenta que a efectos de medición el personal conviene introducir el concepto de equivalencia a jornada completa (EJC), ya que las tareas de I+D del personal suelen ser en muchos casos una actividad parcial o secundaria.

Nuevamente, la última información referente al capital humano en I+D es la referida a 2010, y en este año Andalucía contaba con 25.774 empleados en equivalencia a jornada completa (EJC), que representaban el 11,6% del total nacional. Esto supone un incremento interanual del 4,01%, superior al avance del conjunto español (0,56%), al igual que ya ocurriera en 2009.

Gráfico 3.9
Evolución del número de empleados en I+D en Andalucía y España
(Nº de ocupados)



Fuente: Estadística sobre actividades de I+D, INE.

Cuadro 3.7
Personal en I+D
(nº de ocupados en E.J.C. y porcentajes)

	Andalucía	España	% Andalucía/ España	Variación interanual en % Andalucía	Variación interanual en % España
2000	13.457	120.618	11,2	--	--
2001	14.785	125.750	11,8	9,87	4,25
2002	14.003	134.258	10,4	-5,29	6,77
2003	16.660	151.487	11,0	18,98	12,83
2004	17.057	161.933	10,5	2,38	6,9
2005	18.803	174.773	10,8	10,24	7,93
2006	21.009	188.978	11,1	11,73	8,13
2007	22.103	201.108	11,0	5,21	6,42
2008	23.227	215.676	10,8	5,09	7,24
2009	24.767	220.777	11,2	6,63	2,37
2010	25.774	222.022	11,6	4,07	0,56
Promedio 2000-2010*	19.240	174.307	11,0	6,71	6,29

** Promedio en el periodo y crecimiento medio anual (en %) entre 2000-2010*
EJC: equivalencia a jornada completa.
Fuente: Estadística sobre actividades de I+D, INE.

Desde una perspectiva temporal, se ha registrado un importante incremento del personal en I+D tanto en Andalucía como en España, si bien en la región andaluza se produjo un descenso interanual en 2002 del 5,29%, algo que no se produjo en España. Tras la citada caída, en 2003 el empleo en investigación y desarrollo creció acusadamente (alrededor de un 19%), siendo también superior al 10% el incremento interanual del personal en 2005 y 2006.

Cuadro 3.8
Distribución del personal en I+D en Andalucía por sectores
(nº de ocupados en E.J.C.)

	Empresas e IPSFL	Administración Pública	Enseñanza superior	Total sector público (1)	Empleo total I+D
2003	5.050	3.548	8.063	11.611	16.660
2004	4.369	3.559	9.129	12.688	17.057
2005	4.896	4.103	9.804	13.907	18.803
2006	5.987	4.860	10.163	15.022	21.009
2007	5.770	5.528	10.806	16.333	22.103
2008	6.337	5.683	11.207	16.890	23.227
2009	6.989	6.099	11.679	17.778	24.767
2010	7.453	6.142	12.180	18.321	25.774

(1) Incluye administraciones públicas y enseñanza superior.
IPSFL: Instituciones privadas sin fines de lucro.
EJC: Equivalencia a jornada completa.
Fuente: Estadística sobre actividades de I+D, INE.

Atendiendo a la distribución del personal en I+D por sectores, se aprecia un incremento del peso del sector empresarial en el empleo en I+D sobre el total regional, aunque continúa siendo inferior a la participación del sector público, que concentra más del 70% del personal, entre AA.PP. y enseñanza universitaria. Dentro de la actividad pública, el mayor porcentaje de empleo se debe, precisamente, a los recursos humanos dedicados a la investigación en las Universidades, ya que concentra en 2010 el 47,3% del empleo en I+D de la región, si bien a mediados de la década esta proporción llegó a ser del 53,5%.

En lo que respecta al número de investigadores, se ha registrado, igualmente, un crecimiento de los mismos durante la pasada década, y en 2010 han superado la cifra de 15.000 en la región andaluza, lo que representa en torno al 11,2% del total nacional. El crecimiento medio del número de investigadores en Andalucía ha sido, sin embargo, algo inferior al nacional durante el periodo 2003-2010, llegando incluso a registrarse un descenso interanual en 2006. De este modo, en 2010, el personal investigador supone en Andalucía cerca del 58,4% del empleo total en I+D, siendo la participación en el conjunto nacional algo superior (60,6%).

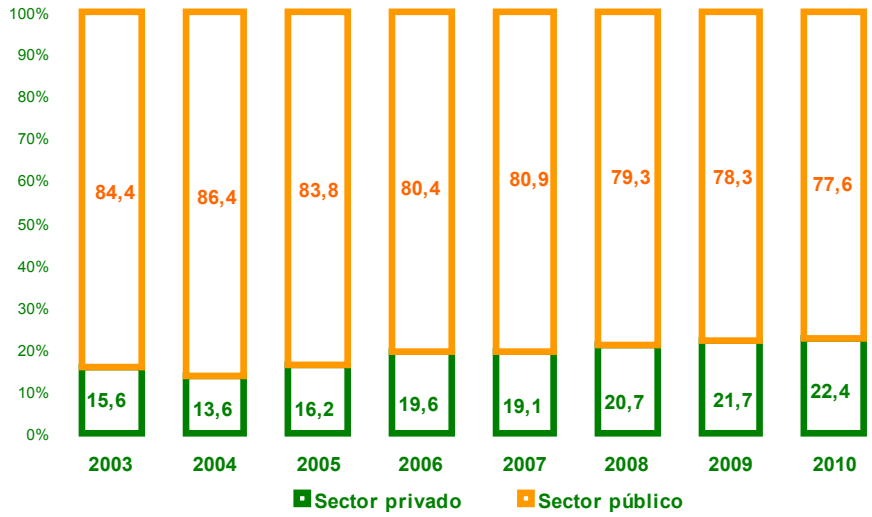
La mayor parte de los investigadores, aproximadamente el 77,6% en 2010, se corresponden con el sector público, si bien este porcentaje se viene reduciendo en los últimos años a favor del sector privado, y es que en 2004 el peso de los investigadores que realizaba su actividad profesional en el sector privado era del 13,6% y en 2010 dicho porcentaje asciende al 22,4% del total de investigadores en Andalucía. Por su parte, en el sector público la mayor parte de los investigadores se relacionan con la educación superior, concentrando las universidades más de la mitad del personal investigador.

Cuadro 3.9
Investigadores en I+D
(nº de investigadores en E.J.C.y porcentajes)

	Andalucía	España	% Andalucía/ España	Variación interanual en % Andalucía	Variación interanual en % España
2003	11.090	92.523	12,0	--	--
2004	11.998	100.994	11,9	8,19	9,16
2005	13.219	109.720	12,0	10,18	8,64
2006	12.624	115.798	10,9	-4,50	5,54
2007	13.233	122.624	10,8	4,82	5,89
2008	13.777	130.986	10,5	4,11	6,82
2009	14.666	133.803	11,0	6,45	2,15
2010	15.064	134.653	11,2	2,72	0,64

EJC: equivalencia a jornada completa
Fuente: Estadística sobre actividades de I+D, INE.

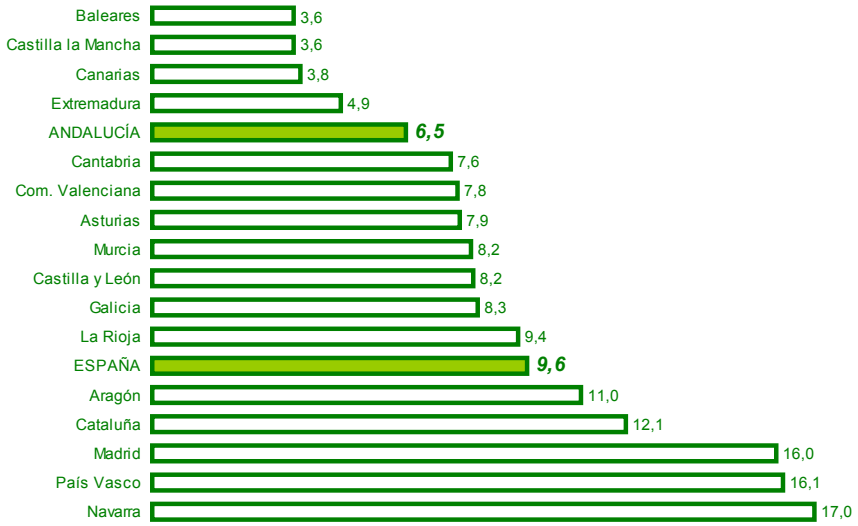
Gráfico 3.10
Distribución del número de investigadores en I+D por sectores en Andalucía
(porcentajes)



Fuente: Estadística sobre actividades de I+D, INE.

Al igual que en el estudio del gasto en I+D, en el presente trabajo se incluye un análisis de los recursos humanos en I+D en las regiones españolas. Para ello, se ha tomado como referencia el número de empleados en I+D (con equivalencia a jornada completa, EJC) en relación a la población activa, observándose durante 2010 incrementos muy modestos en comparación con años anteriores. Las Comunidades Autónomas con un mayor número de empleados por cada mil activos han sido Navarra, País Vasco y Madrid, con unos 16 ó 17 empleados por cada mil activos, siendo la media nacional algo inferior a los 10 empleados. La región andaluza, por tanto, ocupa una posición poco aventajada, con una media de alrededor de 6,5 empleados por cada mil activos, superando sólo a Baleares, Castilla-La Mancha, Canarias y Extremadura, donde esta ratio es aún más baja.

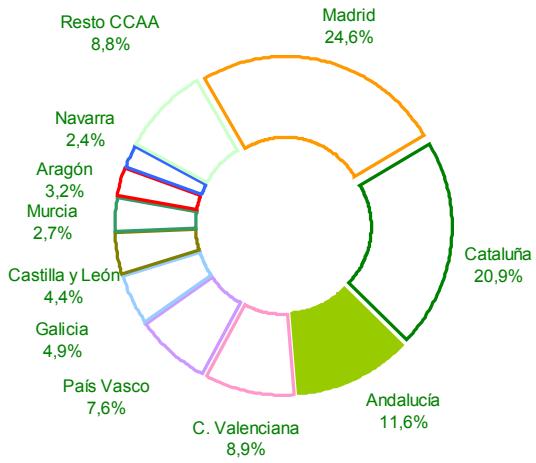
Gráfico 3.11
Empleo en I+D por CCAA, 2010
(número de empleados (EJC) por cada mil activos)



EJC: equivalencia jornada completa.
Fuente: Estadística sobre actividades de I+D, INE.

En términos absolutos, sin embargo, Andalucía es una de las principales regiones en cuanto a empleo en I+D, y en 2009 ocupa la tercera posición, con algo más de un 11,6% del total de ocupados en I+D, tan solo superada por Madrid, y Cataluña, que representan el 24,6% y 20,9% del total, respectivamente. Tras Andalucía, las siguientes regiones con un mayor volumen de personal en investigación y desarrollo serían la Comunidad Valenciana (8,9%) y el País Vasco (7,8%), aumentando significativamente la participación de esta última región desde comienzos de la década.

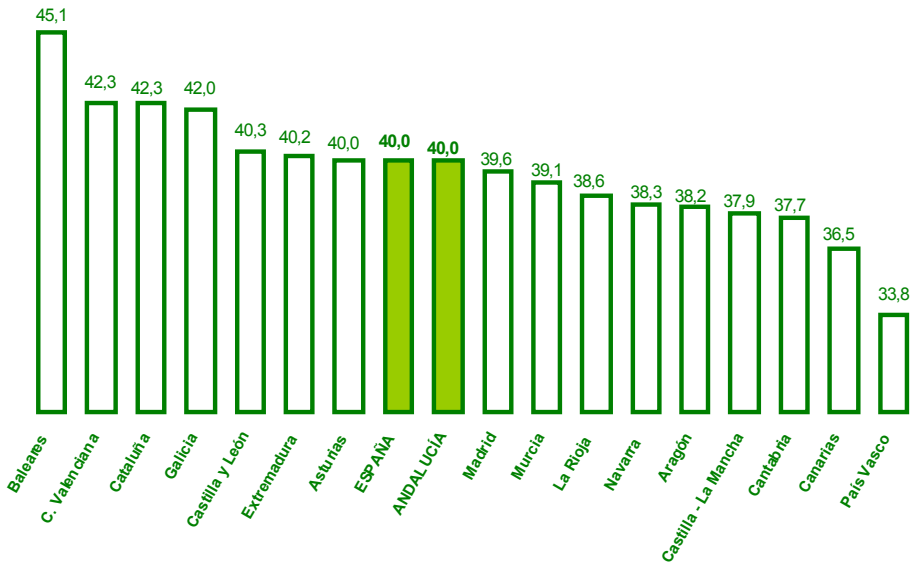
Gráfico 3.12
Distribución del personal empleado en I+D en España por CCAA, 2010
(porcentajes sobre el total)



Fuente: Estadística sobre actividades de I+D, INE.

La estadística sobre actividades de I+D publicada por el INE permite además la comparativa del empleo en I+D distinguiendo hombres y mujeres, lo que puede ser un indicador válido para el seguimiento de las políticas de género. Así, en el campo de la investigación y desarrollo, el papel de la mujer parece menos significativo en todas las regiones. La Comunidad Autónoma que presenta una mayor proporción de mujeres es Baleares, con un 45,1% del total de ocupados en I+D durante 2010, seguida de la Comunidad Valenciana, Cataluña, Galicia y Castilla y León, por encima del 40% del promedio nacional, en el que también se sitúa la región andaluza. Por tanto, solo cuatro de cada seis empleados en actividades de I+D en Andalucía y en España son mujeres.

Gráfico 3.13
Participación de la mujer en el empleo en I+D (EJC) por CCAA, 2010
(porcentajes)



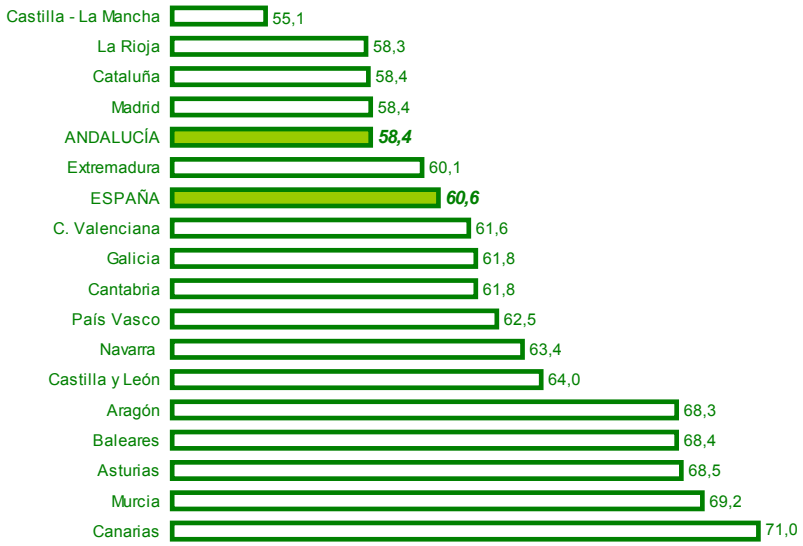
EJC: equivalencia jornada completa.
Fuente: Estadística sobre actividades de I+D, INE.

En lo que respecta al número de investigadores, se ha optado por realizar la comparativa entre regiones mediante el peso del número de investigadores (con equivalencia a jornada completa, EJC) sobre el total de empleados en I+D. De este modo, se observa una reducción del porcentaje de investigadores sobre el total de empleados en I+D en los últimos años. Las regiones con un mayor ratio de investigadores sobre el personal en I+D en 2010 son Canarias, Murcia, Asturias, Baleares y Aragón, con una proporción cercana al 70% del total. Por el contrario, la participación de investigadores sobre el empleo total en la I+D es menor en Castilla-La Mancha (55,1%).

Atendiendo a la información sobre gasto en I+D que publica el INE, en 2010 el gasto en I+D por investigador (con EJC) en Andalucía ha

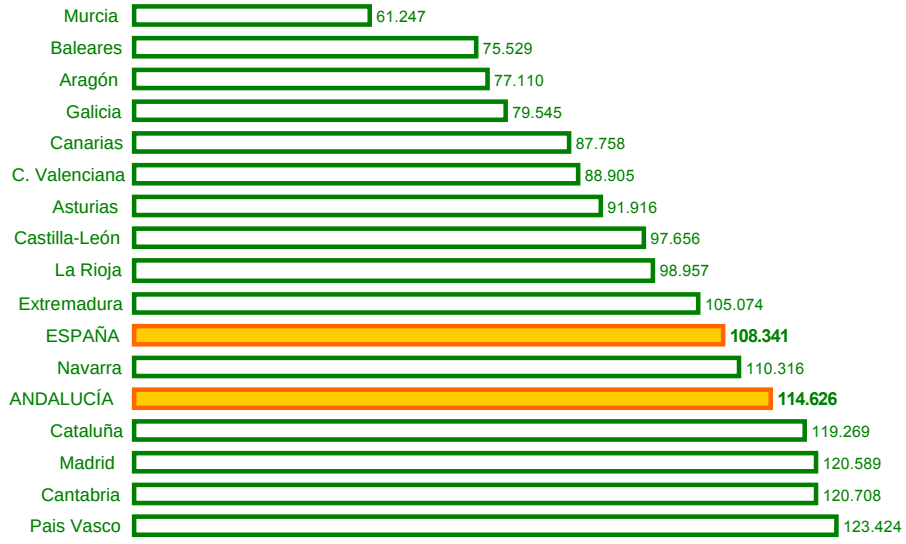
mostrado un incremento respecto al año anterior del 6,53%, y se ha situado en 114.626 euros. En el conjunto nacional, sin embargo, se ha apreciado un comportamiento menos favorable que en el ámbito regional, con un descenso interanual del -0,58%, por lo que el gasto en I+D por investigador se habría situado en los 108.341 euros. De este modo, la región andaluza pasa a ser la quinta CC.AA. del conjunto nacional en cuanto a gasto en investigación y desarrollo por investigador, destacando el avance respecto al año anterior, cuando ocupaba la novena posición, superando así al promedio nacional y a regiones tan significativas en el campo de la I+D, como Navarra.

Gráfico 3.14
Investigadores en I+D por CCAA, 2010
(número de investigadores* por cada cien empleados en I+D)



*Investigadores en EJC: equivalencia jornada completa
Fuente: Estadística sobre actividades de I+D, INE.

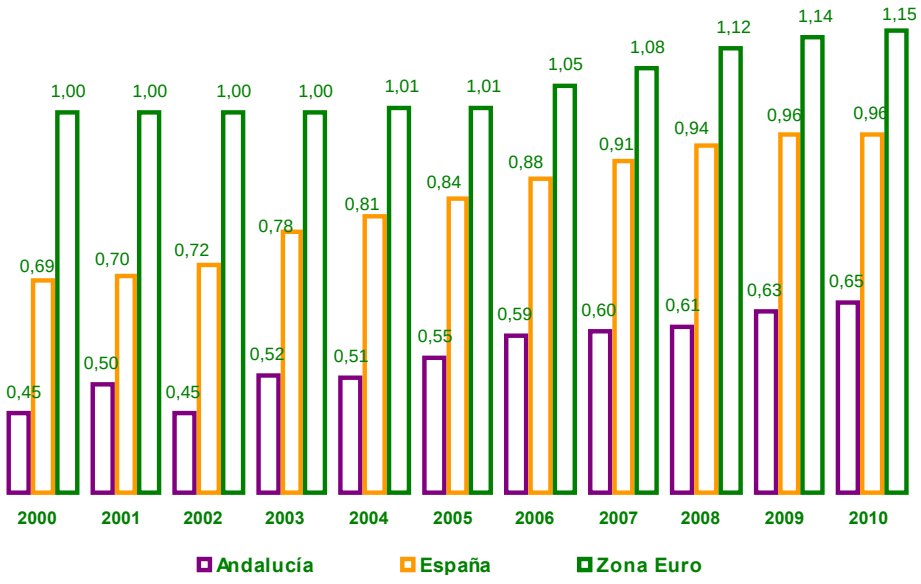
Gráfico 3.15
Gasto medio en I+D por investigador por CCAA, 2010
(euros)



Fuente: Estadística sobre actividades de I+D, INE.

Al igual que con el estudio del gasto, el análisis del los recursos humanos en I+D se completa con la comparativa de Andalucía y España en el contexto europeo y mundial. En este sentido, se observa como la participación del empleo en I+D sobre la población activa total se ha venido incrementando desde comienzos de la década tanto en España como en la Zona Euro, y aunque se ha reducido la diferencia entre dichos ámbitos, el peso nacional continúa siendo inferior. Concretamente, en 2010 el empleo en I+D supone el 0,96% de la población activa, apreciándose un estancamiento respecto a 2009, muy similar al que se observa en la Zona Euro (1,15% en 2010 y un 1,14%, el año anterior). En el caso de Andalucía la representatividad es aún menor, y como ya se ha comentado anteriormente, el empleo en I+D respecto a la población activa de la región supone en 2010 alrededor del 0,65%, si bien la progresión en los últimos años ha sido más intensa que en el agregado europeo y además parece haber sufrido un menor freno con la crisis económica.

Gráfico 3.16
Personal empleado en I+D sobre la población activa total
(porcentajes)

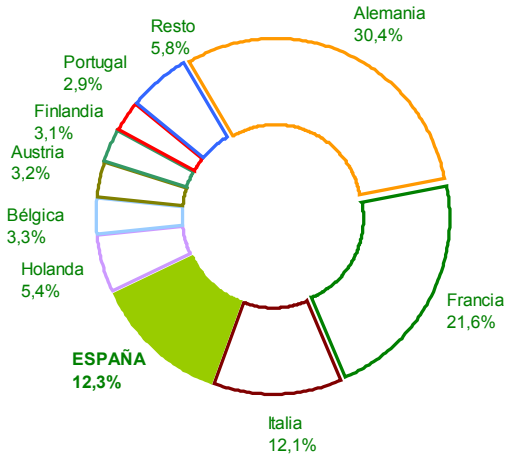


Fuente: Eurostat e INE.

En términos absolutos, el personal empleado en I+D en España en 2010 supone en torno al 12% del total de la Zona Euro, una significación muy similar a la de Italia (12,8%), pero inferior a la de Alemania y Francia, que concentran entre ambas más de la mitad del empleo en investigación y desarrollo. Tras España, los siguientes países con un mayor volumen de personal empleado en I+D serían Holanda, Bélgica, Austria, Finlandia y Portugal, que tienen un tamaño demográfico más reducido.

Respecto al análisis de los recursos humanos en I+D del sector privado en Europa, se ha constatado un continuo crecimiento del empleo tanto en España como en la Zona Euro y en la UE-27. En el caso español, si en el año 2002 las empresas contaban con 56.337 ocupados en I+D, en 2010 la cifra ha ascendido hasta superar las 92.000 personas. De este modo, el crecimiento medio anual en dicho periodo habría sido del 6,35%, muy superior al registrado en la Zona Euro y la UE-27, del 2,58% y 2,14%, respectivamente. De este modo, el sector empresarial de España se encontraría entre los de la UEM que han experimentado un mayor avance en este periodo, junto con Estonia, Portugal y Malta.

Gráfico 3.17
Distribución del personal empleado en I+D en la Zona Euro, 2010
(porcentajes sobre el total)



Nota: La última información de Francia corresponde al año 2009.
Fuente: Eurostat e institutos nacionales de estadísticas.

En cuanto al empleo en I+D dentro del sector público, se constata de igual modo un repunte del mismo en España, más acusado también que la media europea, siendo la importancia en el empleo total en I+D bastante superior al peso que representa en otros países. Concretamente, en España el empleo en I+D público representa alrededor del 58% del total, mientras que en la Zona Euro y en la UE-27 está por debajo del 50%. Mayor aún es la representatividad del sector público en la investigación y desarrollo de Andalucía, ya que, como se ha comentado anteriormente, en torno al 71% del empleo en I+D de la región se asocia con las actividades que desarrollan las Administraciones Públicas y la Universidad.

Para completar el diagnóstico del mercado laboral asociado a I+D, conviene comparar el gasto medio por investigador en Andalucía con el de España y otros países miembros de la UE y del resto del mundo.

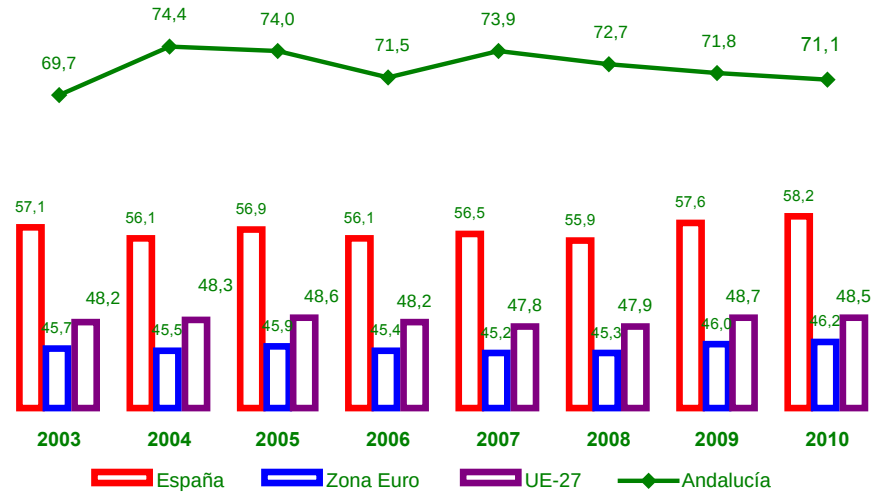
De este modo, con la información que publica Eurostat, el gasto en investigación y desarrollo por investigador en la Zona Euro en 2010 ha sido de 174,2 mil euros, superior al de la UE-27 (157 mil euros) y al de España y Andalucía (108,3 y 114,6 mil euros, respectivamente). En términos de evolución, y tomando como referencia el año 2003, se observa como a diferencia de Europa, en el conjunto nacional y regional el gasto medio en I+D por investigador ha aumentado mucho más significativamente. Pero, en cualquier caso, la posición andaluza y española permanece alejada de los países con un mayor gasto, como Holanda, Suecia, Alemania, EE.UU. e Italia.

Cuadro 3.10
Personal en I+D en el sector empresarial en la UE-27
(nº de ocupados)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Tasas de variación media anual, 2002-2010
Bélgica	31.686	31.375	30.741	31.613	32.750	34.011	32.905	32.969	32.691	**0,39**
Alemania	302.600	298.072	298.549	304.502	312.145	321.853	332.909	332.491	340.000	**1,47**
Irlanda	9.204	9.280	9.650	10.338	10.647	10.956	11.755	11.959	12.194	**3,58**
Grecia	11.607	11.608	--	11.665	11.402	11.660	--	--	--	--
España	**56.337**	**65.032**	**71.123**	**75.345**	**82.870**	**87.543**	**95.207**	**93.699**	**92.221**	**6,35**
Francia	191.217	193.256	200.512	194.991	207.875	215.891	220.016	226.051	--	--
Italia	70.228	67.958	67.519	70.725	80.082	93.760	:	109.768	103.858	**5,01**
Chipre	187	217	224	261	310	296	327	327	300	**6,09**
Luxemburgo	--	3.500	3.655	3.662	3.549	3.671	3.516	3.318	3.289	--
Malta	75	93	383	488	508	519	552	557	669	**31,46**
Países Bajos	47.034	44.485	50.028	48.588	52.841	49.246	48.019	42.336	51.650	**1,18**
Austria	26.728	--	29.143	32.780	34.126	36.989	40.296	38.303	39.716	**5,08**
Portugal	4.999	6.124	6.129	6.133	9.459	12.784	14.510	13.922	13.695	**13,43**
Eslovenia	4.499	3.668	3.855	4.347	4.807	5.299	6.205	6.785	7.056	**5,79**
Eslovaquia	4.470	3.651	3.473	3.524	3.144	2.699	2.743	2.625	3.230	**-3,98**
Finlandia	30.321	31.861	32.612	32.109	32.993	31.940	33.111	32.237	30.559	**0,10**
Zona Euro	**794.689**	**799.361**	**820.293**	**832.469**	**881.138**	**920.706**	**958.643**	**960.830**	**974.269**	**2,58**
Estonia	702	763	1.083	1.398	1.631	1.689	1.845	1.924	1.939	**13,54**
Bulgaria	1.671	2.091	2.158	2.062	2.463	2.422	2.851	3.335	2.713	**6,25**
República Checa	12.658	13.711	14.829	21.782	23.713	25.217	26.069	25.884	26.998	**9,93**
Dinamarca	28.481	27.230	28.040	28.359	29.238	31.168	41.041	35.552	34.174	**2,30**
Letonia	1.264	886	881	1.370	1.873	1.128	1.231	1.028	1.217	**-0,47**
Lituania	412	664	981	1.190	1.276	2.160	1.944	1.527	2.069	**22,35**
Hungría	7.196	7.180	6.704	7.393	9.279	10.342	11.373	13.189	14.999	**9,62**
Polonia	8.500	11.378	12.978	13.966	14.166	15.032	12.809	13.693	18.424	**10,15**
Rumania	18.399	16.942	16.368	16.157	13.761	13.107	11.525	10.758	8.271	**-9,51**
Suecia	--	48.113	47.123	56.106	57.641	53.558	58.782	54.285	54.797	--
Reino Unido	158.161	156.361	149.685	145.401	149.473	157.323	152.173	151.494	142.374	**-1,31**
UE-27	**1.080.992**	**1.083.918**	**1.100.040**	**1.126.254**	**1.184.022**	**1.232.164**	**1.278.442**	**1.271.575**	**1.280.305**	**2,14**

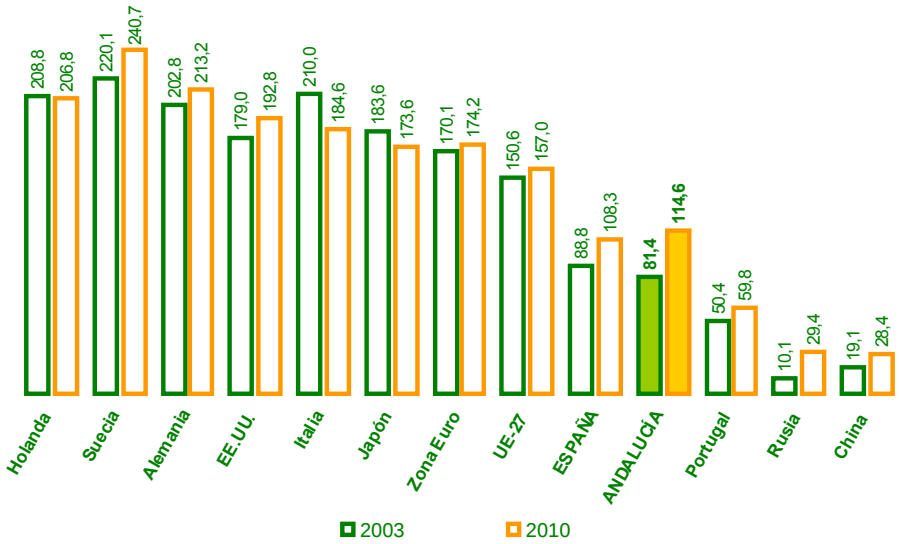
Fuente: Eurostat e INE.

Gráfico 3.18
Peso del sector público en el personal empleado en I+D
(porcentajes)



Fuente: Eurostat e INE.

Gráfico 3.19
Evolución del gasto medio por investigador: Comparativa 2003-2010
(en miles de euros)



Nota: Los datos de Japón, China corresponden a 2008, y el de EE.UU. a 2007.
Fuente: Eurostat e INE.

A modo de conclusión, el análisis realizado constata que se ha registrado un importante incremento del esfuerzo inversor en I+D en Andalucía durante la última década, si bien los parámetros indican que aún se encuentra por debajo de la media nacional y europea en cuanto a gasto en I+D referenciado al PIB, así como en lo que se refiere a la significación del personal empleado en este ámbito dentro del mercado laboral. De igual modo, es evidente un menor peso del sector privado en la I+D andaluza que en el conjunto nacional, teniendo en

la región un mayor protagonismo el papel del sector público, de la Universidad y de la Administración.

Con la última información disponible, cabe destacar el notable incremento observado en el gasto en I+D en Andalucía en los dos últimos años (2009 y 2010), un avance que contrasta con el descenso observado en España en 2009 y el estancamiento en el último año. De este modo, la inversión en I+D de Andalucía ha ganado relevancia dentro del conjunto nacional, representando alrededor del 12% del gasto en I+D nacional. Aún así, la inversión satisfecha en I+D por habitante en la región continúa siendo inferior a la media española, destacando la posición aventajada de regiones como Navarra, Madrid, País Vasco o Cataluña. Pese al avance de los últimos años, en la comparativa de España con la Zona Euro, son también evidentes los menores niveles de I+D de las regiones españolas, en comparación con el peso de la I+D sobre el PIB en Finlandia, Japón o EE.UU.

Capítulo 4

LA INNOVACIÓN EN EL SECTOR PRIVADO REGIONAL

VOLVER A ÍNDICE

4. LA INNOVACIÓN EN EL SECTOR PRIVADO REGIONAL

4.1. La actividad innovadora de las empresas andaluzas

La velocidad e intensidad del progreso tecnológico y el proceso de globalización observado en las dos últimas décadas han propiciado un cambio en los paradigmas tradicionales de crecimiento económico hacia lo que se ha denominado "Nueva Economía". Ésta se apoya fundamentalmente en que la información y el conocimiento son las bases de la producción, la productividad y la competitividad.

Por este motivo, la innovación debe ser un proceso continuo y dinámico, para lo cual es necesario que se convierta en un objetivo de la política económica. Además, la estrategia debe seguir un modelo de transferencia orientado a la obtención de resultados. Entendida de este modo, la innovación hace referencia a todo cambio basado en conocimiento de cualquier tipo, siempre que genere valor y cuando tenga consecuencias económicas directas, a través de la mejora de la productividad y la competitividad de las empresas, constituyéndose como un factor fundamental de desarrollo económico.

Según Escorsa (1997) la innovación es "el proceso en el cual a partir de una idea, invención o reconocimiento de una necesidad se desarrolla un producto, técnica o servicio útil hasta que sea comercialmente aceptado". De acuerdo a este concepto, innovar no es más que el proceso de desarrollar algo nuevo, o que no se conoce, a partir del estudio metódico de una necesidad, ya sea personal, grupal u organizacional, para lograr una meta económica. Esto quiere decir, que la innovación genera ideas que pueden venderse en un mercado específico. Para innovar es necesario un amplio conocimiento de una necesidad, no todas las ideas innovadoras tienen éxito, por tanto, es necesario jugar con todas las herramientas necesarias para que la innovación no solo sorprenda por su originalidad sino que también funcione.

La innovación constituye la clave que explica la competitividad (Escorsa, 1997). Innovación y competitividad van de la mano, pero no necesariamente una existe sin la otra. Ahora bien, se puede ser competitivo sin ser innovador con sólo mantener sistemas de mejora

continua, pero los procesos de mejora no llegan a ser suficientes cuando el mercado se encuentra saturado, cuando la demanda es alta y cuando existen necesidades que los productos o servicios existentes no logran solventar. En este punto, la innovación se convierte en un proceso fundamental para alcanzar la competitividad, debido a que los esfuerzos por mejorar la eficiencia de los procesos han alcanzado su límite, y ya no son suficientes para permanecer en mercados cada vez más globales, abiertos y competitivos.

Pero hay que entender que la innovación, por sí sola, no garantiza necesariamente, que se alcance la competitividad. Se deben establecer metodologías y estrategias definidas para poder innovar. Realizar un estudio de los factores que intervienen en el proceso para la innovación y de las oportunidades existentes en los diferentes escenarios, siempre serán herramientas elementales.

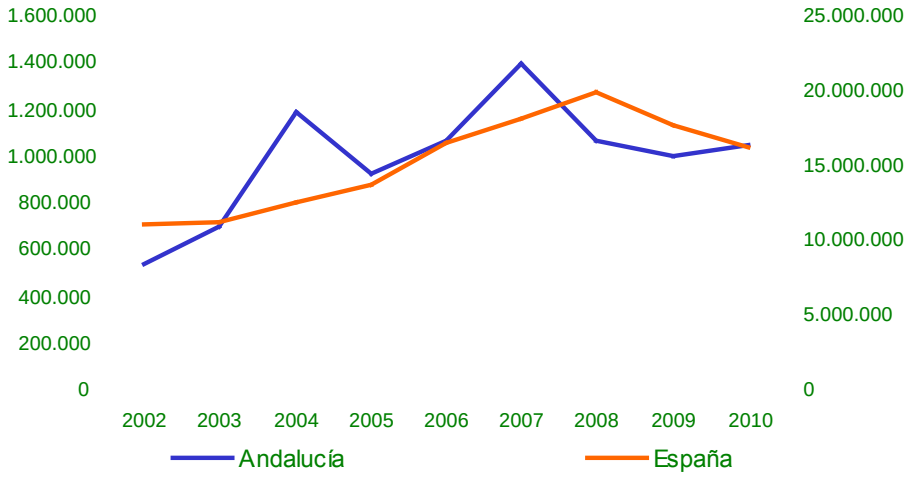
Sin duda, las empresas desarrollan capacidades de gestión tecnológica y de proyectos para asegurar su permanencia en el mercado, además de sistemas de exploración tecnológica, y de investigación y desarrollo (I+D). Por otro lado, resulta fundamental el impulso de las interrelaciones entre los ámbitos privado, público y académico, de lo que se infiere la gran importancia del análisis de los recursos y potencialidades que se relacionan con la actividad innovadora en un área determinada. Así, diversas investigaciones han puesto de manifiesto que las políticas territoriales y determinados entornos inciden de manera muy directa en el acceso al conocimiento.

La Encuesta de Innovación Tecnológica, del Instituto Nacional de Estadística, facilita información sobre la estructura del proceso de innovación (I+D en relación a otras actividades innovadoras) y permite mostrar las relaciones entre dicho proceso y la estrategia tecnológica de las empresas, los factores que influyen (o dificultan) en su capacidad para innovar y el rendimiento económico de las empresas. Además, proporciona el marco base para posteriores estudios específicos sobre aspectos concretos del proceso de innovación como la utilización de tecnología punta en la fabricación, pagos e ingresos tecnológicos, estudios sobre patentes, etc. El Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía realiza una explotación más destallada para la Comunidad Autónoma.

Una vez introducido el tema a desarrollar, se va realizar un análisis cuantitativo de la información disponible. Así, en 2010 las empresas

andaluzas realizaron un gasto de 1.042,6 millones de euros en innovación, lo que supone un positivo incremento del 4,3% respecto al año anterior, destacando el ascenso acumulado desde principios de la década (634 millones de euros en 2000). Por sectores, la información se encuentra disponible hasta 2009, y sólo en la industria y la construcción la inversión en innovación registró sendos aumentos respecto a 2008, en un 20,3% y 18,4%, respectivamente, mientras en la agricultura y los servicios se ha observado un descenso. Atendiendo al número de empleados, se aprecia una mejor evolución en la industria y la construcción, gracias a la positiva trayectoria de la inversión en las empresas de gran tamaño (con más de 250 empleados).

Gráfico 4.1
Evolución del gasto en innovación en las empresas
(Miles de euros)

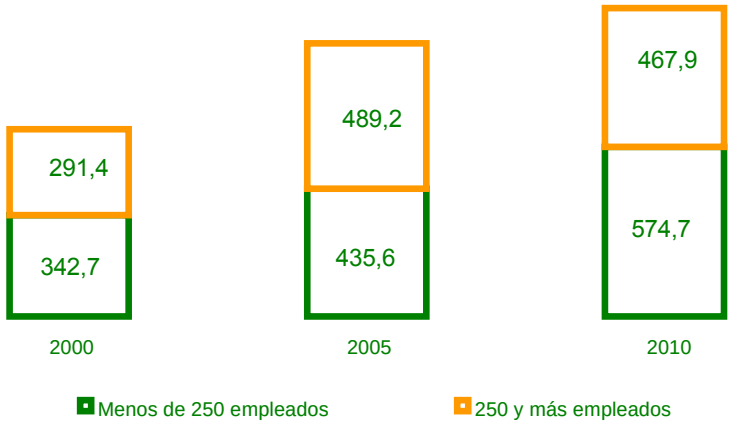


Fuente: Encuesta sobre Innovación en las Empresas del INE.

Contextualizando el gasto en innovación de las empresas andaluzas dentro del conjunto nacional, en nuestra Comunidad Autónoma se ha invertido en innovación el 5,7% del total satisfecho por el agregado español. La distinta significación de los sectores productivos en un espacio y otro se deja notar en la inversión realizada en proyectos de innovación. Así, el importe invertido en innovación en la agricultura regional representa casi el 30% del correspondiente al total nacional, mientras el gasto en innovación en la construcción ostenta una cuota del 13,4% en el conjunto español. Por su parte, el esfuerzo por innovar en la industria regional (6,6% del agregado nacional) y en los servicios (4,2%) resulta bastante menos relevante dentro del gasto total en innovación realizado en España en los respectivos sectores. En cualquier caso, en dicho ejercicio, 2009, se observó un descenso del gasto en innovación en Andalucía (-5,6%), en contraste con lo

ocurrido en 2010 (último año disponible, sin desagregar por ramas ni sectores productivos), cuando la inversión destinada a innovación ha vuelto a aumentar (4,3%), como se ha señalado anteriormente. Asimismo, conviene subrayar que en España, la caída del importe invertido habría sido mayor que en Andalucía, con una tasa interanual respecto a 2008 del -11,5%.

GRÁFICO 4.2
Gasto en innovación en Andalucía
(Millones de euros)



Fuente: Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas del INE.

Cuadro 4.1
Gastos en innovación según estrato de empleo y sector de actividad, 2009
(Miles de euros)

	Andalucía			España			
	Menos de 250 empleados	**250 y más empleados**	**Total**	**Menos de 250 empleados**	**250 y más empleados**	**Total**	**% Andalucía / España del gasto total**
Agricultura	44.564,1	1.996,1	46.560,3	143.046,0	12.551,0	155.597,0	29,9
Industria	148.178,3	357.606,6	505.784,9	3.000.189,0	4.624.641,0	7.624.830,0	6,6
Construcción	23.562,8	30.248,6	53.811,4	226.790,0	176.250,0	403.039,0	13,4
Servicios	295.851,0	97.218,6	393.069,5	3.705.227,0	5.747.931,0	9.453.157,0	4,2
Total	**512.156,2**	**487.069,9**	**999.226,1**	**7.075.252,0**	**10.561.373,0**	**17.636.623,0**	**5,7**

Fuente: Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas del INE y el IECA

Cuadro 4.2
Gastos en innovación según estrato de empleo y sector de actividad
(Tasas de variación interanual en %, con datos de 2009)

	Andalucía			España		
	Menos de 250 empleados	250 y más empleados	Total	Menos de 250 empleados	250 y más empleados	Total
Agricultura	-2,2	-16,8	-2,9	8,3	-30,0	3,7
Industria	-17,1	48,0	20,3	-7,0	-3,4	-4,9
Construcción	-38,5	322,1	18,4	-67,2	0,7	-53,5
Servicios	-31,5	-14,1	-27,9	-18,8	-9,1	-13,2
Total	-26,3	33,7	-5,6	-17,9	-6,6	-11,5

Fuente: Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas del INE y el IECA.

Cuadro 4.3
Gastos totales en actividades innovadoras según rama de actividad
(Miles de euros y porcentajes, en 2009)

	Gasto en innovación			Cifra de negocio			Intensidad tecnológica[1]	
	Andalucía	España	% Andalucía / España	Andalucía	España	% Andalucía / España	Andalucía	España
AGRICULTURA	**46.560,3**	**155.597,0**	**29,9**	**3.466.850,9**	**14.017.747,7**	**24,7**	**1,3**	**1,1**
INDUSTRIA	**505.784,9**	**7.624.829,0**	**6,6**	**29.561.019,0**	**398.475.516,1**	**7,4**	**1,7**	**1,9**
Industrias extractivas y del petróleo	8.890,2	144.617,0	6,1	484.986,4	49.867.931,0	1,0	1,8	0,3
Alimentación, bebidas y tabaco	43.486,4	759.849,0	5,7	9.283.758,0	87.338.965,5	10,6	0,5	0,9
Textil, confección, cuero y calzado	2.368,4	141.682,0	1,7	453.707,8	13.755.534,0	3,3	0,5	1,0
Madera, papel y artes gráficas	18.021,4	236.238,0	7,6	1.552.294,5	23.623.800,0	6,6	1,2	1,0
Química	22.705,3	440.189,0	5,2	1.484.053,2	27.005.460,1	5,5	1,5	1,6
Farmacia	32.819,6	1.097.116,0	3,0	1.577.884,1	21.469.980,4	7,3	2,1	5,1
Caucho y plásticos	32.229,5	224.697,0	14,3	2.719.044,2	15.935.957,4	17,1	1,2	1,4
Prod. minerales no metálicos diversos	23.096,3	225.614,0	10,2	1.806.813,2	22.561.400,0	8,0	1,3	1,0
Metalurgia	38.070,0	149.836,0	25,4	2.073.573,1	23.411.875,0	8,9	1,8	0,6
Manufacturas metálicas	17.235,1	464.356,0	3,7	1.646.149,1	29.389.620,3	5,6	1,0	1,6
Prod. informáticos, electrónicos y ópticos	19.486,0	336.529,0	5,8	544.115,3	6.509.265,0	8,4	3,6	5,2
Material y equipo eléctrico	22.377,8	380.005,0	5,9	480.192,1	16.594.104,8	2,9	4,7	2,3
Otra maquinaria y equipo	8.397,6	348.998,0	2,4	471.874,4	20.650.769,2	2,3	1,8	1,7
Vehículos de motor	9.353,7	1.237.584,0	0,8	280.151,9	48.532.705,9	0,6	3,3	2,6
Otro material de transporte	150.307,5	910.027,0	16,5	4.633.440,5	14.043.626,5	33,0	3,2	6,5
Muebles	9.507,4	78.348,0	12,1	651.189,0	5.636.546,8	11,6	1,5	1,4
Otras actividades de fabricación	477,4	83.333,0	0,6	388.123,4	3.840.230,4	10,1	0,1	2,2
Rep. e instalación de maquinaria y equipo	2.005,7	34.017,0	5,9	775.402,9	4.791.126,8	16,2	0,3	0,7
Energía y agua	39.082,0	265.635,0	14,7	2.157.513,9	46.602.631,6	4,6	1,8	0,6
San., gestión residuos y descontamin.	5.867,6	66.159,0	8,9	574.210,4	9.588.260,9	6,0	1,0	0,7
CONSTRUCCIÓN	**53.811,4**	**403.039,0**	**13,4**	**24.368.982,6**	**161.215.600,0**	**15,1**	**0,2**	**0,3**
SERVICIOS	**393.069,5**	**9.453.159,0**	**4,2**	**23.637.795,8**	**672.822.704,6**	**3,5**	**1,7**	**1,4**
Comercio	40.830,7	758.843,0	5,4	45.091.098,1	399.391.052,6	11,3	0,1	0,2
Transportes y almacenamiento	12.844,3	1.614.102,0	0,8	10.163.862,5	81.110.653,3	12,5	0,1	2,0
Hostelería	25.628,1	72.927,0	35,1	2.909.355,9	28.048.846,2	10,4	0,9	0,3
Información y comunicaciones	77.534,5	3.168.093,0	2,4	1.459.203,1	78.612.729,5	1,9	5,3	4,0
Actividades financieras y de seguros	21.985,6	850.821,0	2,6	4.883.166,9	212.705.250,0	2,3	0,5	0,4
Actividades inmobiliarias	2.776,8	19.074,0	14,6	1.672.997,2	12.716.000,0	13,2	0,2	0,2
Act. profesionales, científicas y técnicas	171.034,0	2.581.399,0	6,6	2.025.618,5	44.051.177,5	4,6	8,4	5,9
Act. administrativas y servicios auxiliares	9.663,2	83.570,0	11,6	2.158.550,8	43.984.210,5	4,9	0,4	0,2
Act. sanitarias y servicios sociales	12.631,0	212.683,0	5,9	2.128.896,2	27.621.168,8	7,7	0,6	0,8
Act. artísticas, recreativas y entret.	4.216,2	22.104,0	19,1	1.128.417,4	9.610.434,8	11,7	0,4	0,2
Otros servicios	13.925,0	69.543,0	20,0	584.328,5	4.114.970,4	14,2	2,4	1,7
Total	**999.226,1**	**17.636.623,0**	**5,7**	**145.685.398,5**	**1.603.329.363,6**	**9,1**	**0,7**	**1,1**

[1] Cociente entre gasto en innovación y cifra de negocio, expresado en porcentaje

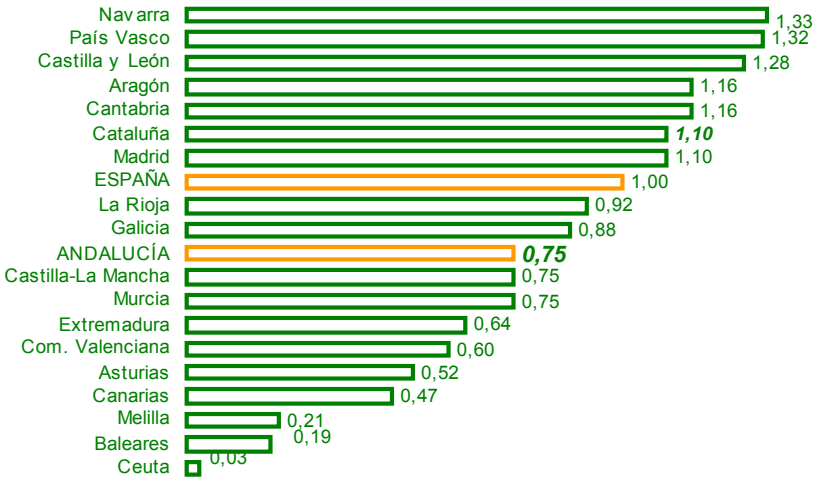
Fuente: Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas del INE y el IECA

Atendiendo al gasto en innovación por ramas de actividad, cabe destacar junto con la relevancia del esfuerzo innovador del sector agrario regional, las realizadas en varias actividades del sector industrial, como las de Metalurgia (más del 25% sobre el agregado nacional) y Otro material de transporte, con un peso superior al 16% del conjunto español. También conviene subrayar la significación en materia de innovación de ramas como la de Energía y agua (14,7%), Caucho y plásticos (14,3%), Muebles (12,1%) y Productos minerales no metálicos (10,2%). En el desglose del sector servicios destaca la

Hostelería con un 35,1%; las Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento (19,1%) y las Actividades inmobiliarias (14,6%). En lo que concierne a la cifra de negocio, Andalucía tiene una participación sobre el total nacional del 9,1% en 2009, destacando agricultura (24,7%), seguido de construcción (15,1%), industria (7,4%) y servicios (3,5%), de modo que se refleja la estructura productiva regional, con un mayor peso de la agricultura y la construcción en relación al conjunto nacional.

Para relativizar el gasto satisfecho en innovación por parte de cada rama de actividad, puede medirse la relevancia de éste sobre el volumen de negocio generado por dicha rama de actividad, obteniéndose un cociente o ratio que mediría el esfuerzo o intensidad tecnológica de las empresas. Con esta aproximación, la intensidad tecnológica de las empresas andaluzas habría sido del 0,75% en 2010 (ascendiendo desde el 0,69% de 2009), mientras en el conjunto nacional, este ratio sería del 1% en el último año (descendiendo una décima desde el 1,1% de 2009). Comparando con el resto de Comunidades Autónomas, siete Comunidades se sitúan por encima de la media nacional, Navarra, País Vasco y Castilla y León (1,3%); Aragón y Cantabria (1,2%), y Cataluña y Madrid (1,1%), mientras Andalucía sería décima en el ranking de regiones con mayor intensidad de innovación tecnológica en sus empresas.

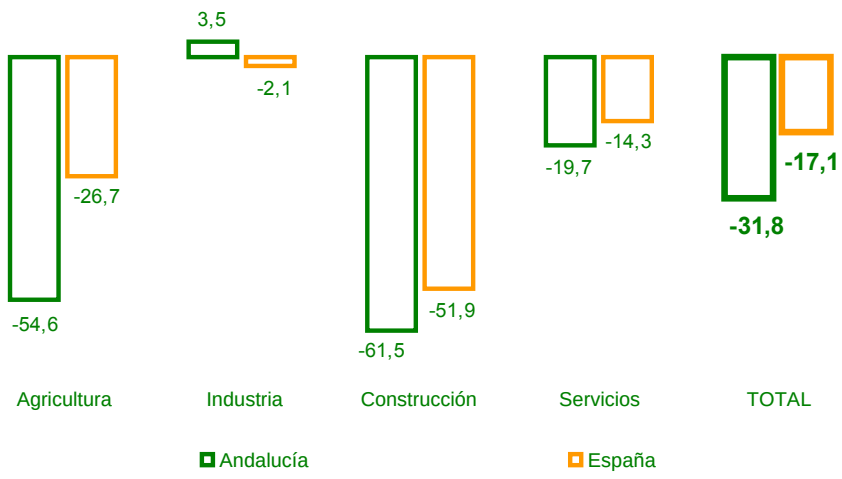
Gráfico 4.3
Intensidad de la innovación en las empresas[1]
(Porcentajes)



[1] Cociente entre gasto en innovación y cifra de negocio expresado en porcentajes.
Fuente: Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas del INE.

Por otro lado, el número de empresas que realiza actividades innovadoras en Andalucía ha ascendido a 2.952 en 2010, en torno a 350 menos que el año anterior (-10,7% en tasa interanual). Esta cuantía supone un 12% del total de empresas en el conjunto nacional, donde la caída ha sido más intensa (-17,9%). Por sectores, y teniendo en cuenta nuevamente que la información desagregada únicamente se encuentra disponible hasta 2009, el mayor descenso relativo en Andalucía se ha registrado en la construcción (-61,5%), siendo el industrial el único sector que ha aumentado el número de empresas innovadoras en un 3,5%, mientras que, a nivel nacional, el número de empresas de este tipo ha descendido en todos los sectores.

Gráfico 4.4
Empresas innovadoras en 2009 por sectores
(Tasas de variación en % 2009/2008)



Fuente: Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas del INE y el IECA.

Conviene señalar que la estadística sobre innovación en las empresas, del INE, realiza un análisis de la demografía empresarial de los últimos años en materia innovadora, cuantificando no sólo el número de empresas que realizaron algún tipo de innovación tecnológica en el año analizado, sino también las que realizaron actividades o gastos en innovación en los últimos tres años, es decir, en el periodo 2008-2010, tuvieran o no éxito y aunque sus proyectos continúen en curso y estén inacabados. Esta referencia temporal más amplia (gasto en innovación referido a los tres años anteriores al de realización de la encuesta), tiene el objetivo de facilitar la comparabilidad con otras estadísticas internacionales. Según los resultados de la Encuesta, entre 2008-2010, en Andalucía 4.235 empresas estarían en esta situación de innovación, mientras en el conjunto de España serían 35.226 empresas.

Cuadro 4.4
Demografía de las empresas innovadoras por CC.AA. españolas
(Nº de empresas)

	Empresas con actividades innovadoras en 2010	Empresas EIN (1)	Empresas innovadoras en el periodo 2008-2010: Total	% CC.AA. sobre el total nacional (periodo 2008-2010)	Empresas innovadoras en el periodo 2008-2010: De producto	Empresas innovadoras en el periodo 2008-2010: De proceso	Empresas innovadoras en el periodo 2008-2010: De producto y de proceso
Andalucía	**2.952**	**4.235**	**3.835**	**12,0**	**1.326**	**3.283**	**774**
Aragón	938	1.270	1.153	3,6	562	969	378
Asturias	461	660	603	1,9	263	508	169
Baleares	523	748	694	2,2	212	621	139
Canarias	802	1.123	1.008	3,1	385	830	206
Cantabria	322	485	435	1,4	158	394	117
Castilla y León	1.093	1.536	1.358	4,2	632	1.148	422
Castilla-La Mancha	814	1.252	1.175	3,7	488	975	288
Cataluña	5.334	7.441	6.918	21,6	3.382	5.718	2.181
C. Valenciana	2.552	3.623	3.267	10,2	1.501	2.799	1.033
Extremadura	280	445	400	1,2	178	332	109
Galicia	1.356	2.123	1.947	6,1	838	1.644	535
Madrid	3.750	5.252	4.656	14,5	2.218	3.904	1.466
Murcia	721	1.148	1.064	3,3	412	907	256
Navarra	546	797	744	2,3	402	634	293
País Vasco	1.871	2.576	2.329	7,3	1.282	1.916	869
La Rioja	321	492	433	1,4	217	361	145
ESPAÑA	**24.645**	**35.226**	**32.041**	**100,0**	**14.466**	**26.962**	**9.387**

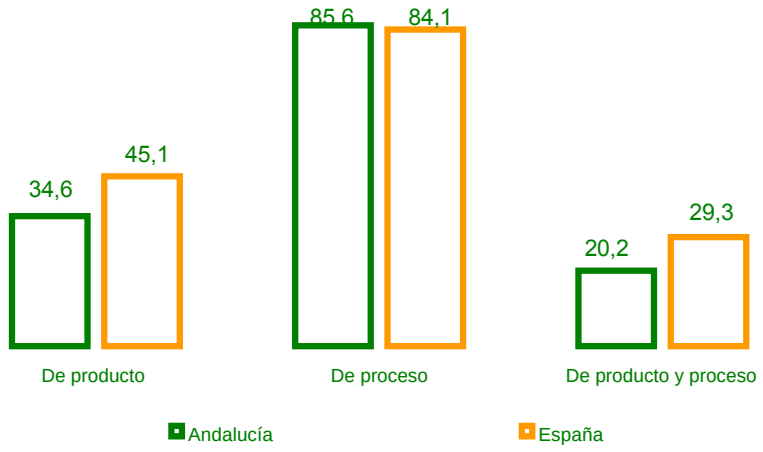
(1) EIN = Empresas innovadoras en el periodo 2008-2010 o con innovaciones en curso o no exitosas.
Fuente: Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas del INE.

Sobre el total de empresas existentes en Andalucía (236.281 en 2010, excluyendo las que no tienen ningún asalariado), la proporción de empresas innovadoras (4.235, en el promedio 2008-2010) sería muy reducida, en torno al 1,8%, ligeramente por debajo del promedio nacional, donde rondaría el 2%. Como puede comprobarse en el cuadro 4.4, el mayor número de empresas innovadoras se concentra en las Comunidades Autónomas de Cataluña (7.441 en el promedio 2008-2010), Madrid (5.252 empresas), y Andalucía (más de cuatro millares). No obstante, considerando el tamaño económico y poblacional, la significación de la innovación en las empresas andaluzas sería inferior a la correspondiente a otras CCAA españolas, como la Comunidad Valenciana ó el País Vasco.

Por otra parte, debe tenerse en cuenta que dentro de las innovaciones tecnológicas se incluyen tanto los productos (bienes o servicios) y procesos tecnológicamente nuevos, como también las mejoras tecnológicas importantes sobre dichos productos y procesos. En concreto, las innovaciones de producto comprenden productos

tecnológicamente nuevos o mejorados en su base tecnológica. Así, en el periodo 2008-2010 realizaron innovaciones en productos el 34,6% del total de empresas innovadoras de Andalucía, frente al 45,1% nacional. Por su parte, la innovación de proceso, entendida como la adopción de métodos de producción tecnológicamente nuevos o sensiblemente mejorados, incluidos los métodos de suministro del producto (así como modificaciones en el equipo o en la organización de la producción, o una combinación de éstas aprovechando nuevos conocimientos), resulta la más frecuente. El 85,6% de las empresas que innovan en Andalucía realizaron este tipo de innovación en los procesos, siendo el peso sobre el total de empresas innovadoras parecido en España (84,1%). Cuando se tiene en cuenta ambos tipos de innovación, de forma conjunta, la proporción de esta formula más amplia de innovación baja hasta el 20,2% del total de empresas innovadoras en Andalucía, siendo este porcentaje del 29,3% en el caso de España.

Gráfico 4.5
Empresas innovadoras en el periodo 2008-2010
(Porcentajes sobre el total de empresas innovadoras)



Fuente: Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas del INE.

4.2. Los sectores productivos de tecnología avanzada en Andalucía

Los sectores y productos que constituyen la denominada alta tecnología se pueden definir, a grandes rasgos, como aquellos que, por su grado de complejidad, requieren un continuo esfuerzo en investigación y una sólida base tecnológica. En un principio, los indicadores de alta tecnología se concibieron como una medida de los resultados y del impacto de la I+D, pero en la actualidad estos indicadores constituyen una herramienta independiente de la estadística sobre investigación y desarrollo del INE, con utilidad para

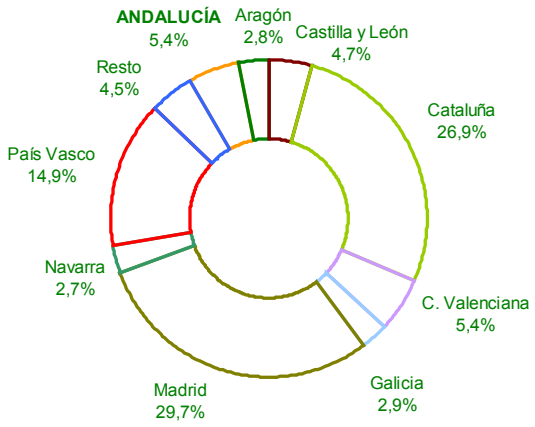
el análisis de la competitividad e internacionalización de la economía. Además, los principales resultados presentan una comparabilidad internacional, ya que adoptan la clasificación propuesta por la OCDE y la recomendación de Eurostat para su desagregación en base a la Nomenclatura Estadística de Actividades Económicas de la Comunidad Europea (NACE). Asimismo, se ofrece una desagregación atendiendo a sectores y ramas manufactureras de tecnología alta, sectores manufactureros de media-alta tecnología y servicios de alta tecnología o tecnología punta, que se identifican en el cuadro adjunto.

Cuadro 4.5
Identificación de los sectores de Alta y Media –Alta Tecnología

	Código CNAE 2009
Sectores manufactureros de tecnología alta	
Fabricación de productos farmacéuticos	21
Fabric. productos informáticos, electrónicos y ópticos	26
Construcción aeronáutica y espacial y su maquinaria	303
Sectores manufactureros de tecnología media-alta	
Industria química	20
Fabricación de armas y municiones	25,4
Fabricación de material y equipo eléctrico, Fabricación de maquinaria y equipo n.o.p	27-29
Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	
Fab. otro material transporte excepto: constr. naval, aeronáutica y espacial y su maquinaria	30 (sin 30,1 ni 30,3)
Fabricación de instrumentos y suministros médicos y odontológicos	32,5
Servicios de alta tecnología o de punta	
Ac. cinematogr., video y programas de telev., grabación de sonido y edición musical Programación y emisión de radio y telev. Telecomunicaciones Programación, consultoría y otras activ. informáticas Información	59-63
Investigación y desarrollo	72

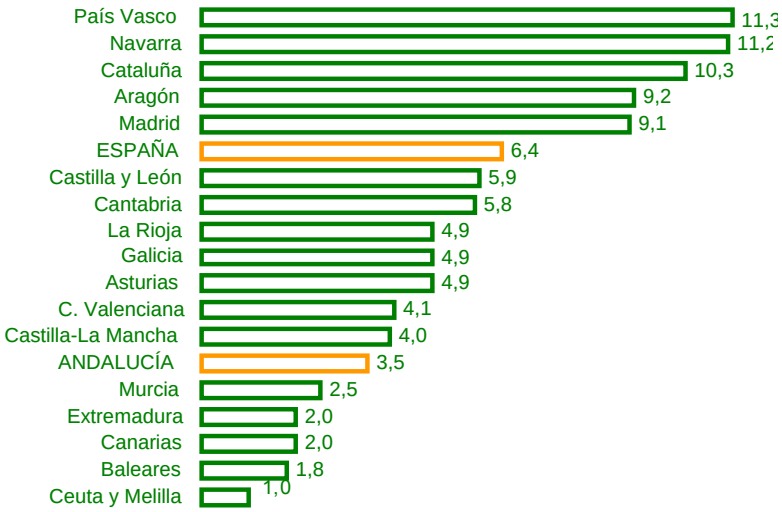
Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

Gráfico 4.6
Distribución del gasto interno en I+D por CC.AA. en los sectores de alta tecnología en 2009
(Porcentajes sobre el total nacional)



Fuente: Indicadores de Alta Tecnología 2009, INE.

Gráfico 4.7
Empleo en los sectores de alta y media-alta tecnología sobre el empleo total en 2009
(Porcentajes)



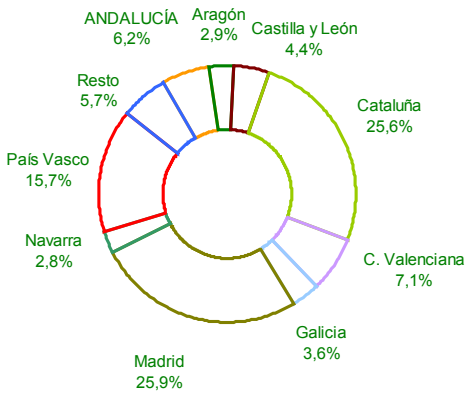
Fuente: Indicadores de Alta Tecnología 2009, INE.

Sin duda, entre la información interesante sobre los sectores de alta tecnología, tiene especial interés conocer cual es el esfuerzo en I+D que realizan las empresas encuadradas en estas ramas punteras en materia tecnológica. De este modo, en 2009, las empresas de alta tecnología ubicadas en Andalucía realizaron un gasto en I+D de 258,35 millones de euros, lo que representa el 5,4% del total de la inversión en I+D que en estas ramas productivas se realizó en España en dicho año. Las comunidades de Madrid y Cataluña concentraron el 29,7% y el 26,9% de este tipo de inversiones, siendo la aportación del País Vasco (14,9%) superior a la cuota que representa el gasto en I+D de las empresas de alta tecnología de la Comunidad Valenciana (5,4%, similar al de Andalucía). Considerando la inversión en I+D realizada por el conjunto de los agentes económicos en Andalucía, el esfuerzo en I+D que realizan las empresas de alta tecnología andaluzas representa en torno al 15% del gasto total en I+D realizado por la sociedad andaluza y el 41,7% del gasto en I+D realizado por el sector empresarial privado regional. De este modo, resulta evidente que las ramas de actividad vinculadas al sector más avanzado tecnológicamente realizan un mayor esfuerzo en investigación y desarrollo que, en general, otras ramas productivas.

Por otra parte, en base a la propia información estadística elaborada por el INE, el número de ocupados en los sectores de tecnología avanzada (alta y media-alta tecnología) en 2009 se cifra en 101.900 personas,

en Andalucía, lo que supone el 3,5% de la población ocupada de la región. Con respecto al año precedente, se habría producido un leve descenso afectando esta variación de forma generalizada al conjunto de España, y solo en las regiones de Castilla La Mancha, Navarra y La Rioja se ha observado un aumento del empleo en actividades clasificadas como de alta y alta-media tecnología. Los sectores manufactureros de alta tecnología en Andalucía, que concentran una cuota del empleo tecnológico del 11%, registraron un incremento en la cifra de ocupados (34,1%) respecto a 2008, en contraste con el empleo en las ramas manufactureras de tecnología media-alta (que suponen el 48,2% del total de empleo en ramas tecnológicamente avanzadas) y que sufrieron un descenso en 2009 (-10,4% en tasa interanual). Por su parte, en las ramas asociadas a los servicios de alta tecnología o punta (que ocupan al 40,8% de los ocupados en sectores tecnológicamente avanzados), el empleo ha crecido un 4,6% en Andalucía, mientras que en el conjunto nacional habría descendido un -8%.

Gráfico 4.8
Distribución del personal en I+D en los sectores de alta tecnología en 2009
(Porcentajes sobre el total nacional)



Fuente: Indicadores de Alta Tecnología 2009, INE.

Atendiendo a otros indicadores del sector tecnológico, en Andalucía se estima que en 2009 un total de 1.686 empresas estaban dedicadas a los sectores de media-alta tecnología, lo que supone una participación sobre el total nacional del 10,3% (ya que en España el número de empresas asciende a 16.414). En comparación con el año anterior, se ha registrado un descenso del -6,2%, una variación negativa que también afecta al número total de empresas en este tipo de actividades en el agregado nacional, que se ha reducido un -4%. Sólo las actividades relacionadas con la Construcción aeronáutica

y espacial, así como en la Fabricación de instrumentos y suministros médicos y odontológicos han registrado sendos crecimientos respecto a 2008, del 6,7% y el 10,5%.

Cuadro 4.6
Indicadores de Alta Tecnología en Andalucía
(Miles de euros, salvo indicación en contrario)

	Nº de establecimientos		Cifra de negocio		Venta de productos		Valor añadido	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Sectores manufacturas de alta y media-alta tecnología	1.798	1.686	8.641.222,0	7.082.818,0	7.730.832,0	6.116.040,0	1.634.118,0	1.389.070,0
S. manufactureros tecnología alta	204	168	1.246.294,0	1.564.690,0	1.156.162,0	1.478.630,0	87.148,0	439.403,0
Fabricación productos farmacéuticos	18	14	184.010,0	237.433,0	164.614,0	219.063,0	38.686,0	52.267,0
Fabricación productos informáticos, electrónicos y ópticos	156	123	519.006,0	317.991,0	489.887,0	293.098,0	122.399,0	105.533,0
Construcción aeronáutica y espacial y su maquinaria	30	32	543.277,0	1.009.266,0	501.661,0	966.469,0	-73.937,0	281.603,0
Sectores manufactureros de tecnología media-alta	1.594	1.518	7.394.928,0	5.518.129,0	6.574.670,0	4.637.411,0	1.546.970,0	949.667,0
Industria química	390	368	4.081.573,0	3.282.685,0	3.651.778,0	2.591.920,0	786.933,0	488.132,0
Fabricación de armas y municiones	--	--	--	--	--	--	--	--
Fab. material y equipo eléctrico,								
Fab. maquinaria y equipo n.o.p	889	802	2.908.167,0	2.068.144,0	2.538.897,0	1.899.388,0	796.319,0	555.802,0
Fab. vehículos motor, remolques y semiremolques								
Fab. otro material de transporte *excepto: construcción naval construcción aeronáutica y espacial y su maquinaria*	--	--	--	--	--	--	--	--
Fab. instrumentos y suministros médicos y odontológicos	294	325	62.917,0	61.604,0	50.212,0	45.487,0	34.105,0	34.123,0
Servicios alta tecnología o de punta	4.430	--	1.495.868,0	--	--	--	--	--
Activid. cinematogr., de video y programas de telev., grabación sonido y edición musical								
Progr. y emisión de radio y telev.	4.222	--	1.398.383,0	--	--	--	--	--
Telecomunicaciones Programación, consultoría y otras activ. informáticas								
Información								
Investigación y desarrollo	208	--	97.484,0	--	--	--	--	--

-- Dato no disponible.
Fuente: Indicadores de Alta Tecnología 2009, INE

Centrándonos en la información financiera disponible, la cifra de negocio de estas empresas en la región andaluza se situó en 2009 en torno a 7.083 millones de euros, un 18% menos que la cuantía registrada en 2008, de nuevo esta reducción resulta menos intensa que la registrada a nivel nacional (-21,3%). En Andalucía, esta negativa trayectoria se ha debido a la evolución de los sectores manufactureros de tecnología media-alta (-25,4%), ya que los de tecnología alta han aumentado en 2009 un 25,6% en tasa interanual, debido a la favorable evolución de la facturación en la Fabricación de productos farmacéuticos y en la Construcción aeronáutica y espacial. Asimismo, el valor alcanzado por la venta de productos de estos sectores que en 2009 se cifraba en 6.116 millones de euros, el 5,1% del total nacional, también sufrió un importante menoscabo en dicho ejercicio en comparación con 2008 (-21%), a causa del descenso en las ventas de productos industriales de tecnología media-alta (-29,5% de caída interanual), en contraposición a las manufactureras de alta tecnología, que habrían aumentado en 2009 casi un 28%.

Por otra parte, el valor añadido generado por los sectores manufactureros de tecnología avanzada en la Comunidad andaluza, en 2009 representa el 4,3% del VAB generado por estas ramas tecnológicas en España, una proporción similar a la de años anteriores (4,1% en 2008). En términos similares a lo señalado para la cifra de negocios, el VAB habría experimentado en 2009 un descenso del -15% respecto a 2008, siendo esta disminución algo más severa en el agregado nacional (-19%). Aproximadamente el 69% del valor añadido bruto generado por las ramas de tecnología avanzada en Andalucía, corresponde a las ramas manufactureras de tecnología media-alta, pese al descenso interanual del último año. Por el contrario, la variación de las actividades manufactureras de tecnología alta ha sido excepcionalmente elevada, ya que el valor añadido por éstas se ha multiplicado por cinco entre 2008 y 2009, por el papel destacado del incremento en la producción aeronáutica y espacial.

Con la finalidad de medir la vinculación existente entre los sectores manufactureros de tecnología avanzada y su comercialización en mercados exteriores, en este apartado se incluye información estadística del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (concretamente del Datacomex). Así, partiendo de la identificación de los sectores de Alta y Media-Alta Tecnología (no disponible para los servicios), resulta posible aproximar la posición en los mercados exteriores de la industria en tecnología avanzada de Andalucía. Atendiendo a los resultados provisionales para 2010, el valor de las exportaciones en manufacturas de tecnología alta alcanzó los 1.294,4 millones de euros, una cifra superior a las importaciones (998,8 millones de euros), estando muy influido este positivo balance por el peso que tienen dentro de las exportaciones regionales la construcción aeronáutica y espacial, como ya se ha señalado anteriormente en los indicadores del sector. Además, la tendencia desde 2000 en estas partidas ha sido claramente creciente, ya que a principios de la década, la suma de las exportaciones de los tres grandes sectores que conforman la alta tecnología (fabricación de productos farmacéuticos, informáticos y la construcción aeronáutica) alcanzaba un importe de 572,8 millones de euros. En cualquier caso, ya entonces la cuantía de las exportaciones de estos sectores de manufactureras tecnológicas superaba al valor de las importaciones de este tipo de bienes, definiendo así el saldo favorable de esta sub-balanza tecnológica exterior en Andalucía.

Por su parte, atendiendo al comercio exterior de los sectores clasificados como de media-alta tecnología (industria química, armas y

municiones, fabricación de maquinaria, motores, vehículos de motor, equipos de material eléctrico, etc.), el valor de las exportaciones andaluzas en 2010 fue de 2.767,6 millones de euros. Este importe es también superior al de las importaciones, por lo que el saldo comercial exterior regional en media-alta tecnología también arroja un signo positivo en esta sub-balanza. Cabe subrayar que la crisis económica no ha incidido negativamente en las exportaciones de este tipo, realizadas desde Andalucía. En cambio, las importaciones satisfechas en estas partidas por Andalucía si se han reducido significativamente, con motivo del desánimo de nuestra demanda interna.

Cuadro 4.7
Exportaciones, importaciones y saldo de la balanza comercial de productos de Alta Tecnología
(Millones de euros)

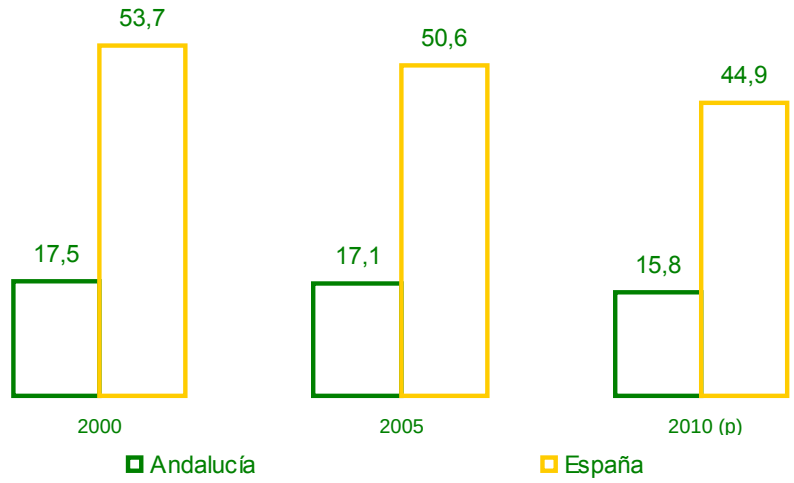
	2009			2010			Tasas de variación interanual en % 2010/2009		
	Exporta-ciones	Importa-ciones	Saldo	Exporta-ciones	Importa-ciones	Saldo	Exporta-ciones	Importa-ciones	Saldo
Andalucía									
Prod. sectores manufactureros de tecnología alta	***1.130,6***	***740,5***	***390,1***	***1.294,4***	***998,8***	***295,6***	***14,49***	***34,88***	***-24,22***
Fab. productos farmacéuticos	38,1	28,5	9,6	46,7	25,4	21,3	22,53	-11,01	121,98
Fab. productos informáticos	287,4	379,0	-91,6	323,9	550,9	-227,0	12,70	45,37	147,96
Constr. aeronáutica y espacial	805,1	333,1	472,0	923,8	422,5	501,3	14,75	26,86	6,20
España									
Prod. sectores manufactureros de tecnología alta	***15.531,0***	***30.882,2***	***-15.351,3***	***17.680,1***	***33.686,2***	***-16.006,1***	***13,84***	***9,08***	***4,27***
Fab. productos farmacéuticos	8.070,9	12.490,5	-4.419,6	9.098,7	12.026,3	-2.927,6	12,74	-3,72	-33,76
Fab. productos informáticos	4.659,1	16.157,3	-11.498,2	5.475,0	19.054,1	-13.579,1	17,51	17,93	18,10
Constr. aeronáutica y espacial	2.800,9	2.234,5	566,5	3.106,4	2.605,8	500,6	10,91	16,62	-11,62

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, DataComex.

Si agrupamos el valor exportado de los bienes de alta tecnología y los de media-alta, el peso de estas partidas de tecnología avanzada sería del 22% sobre el total de las exportaciones realizadas por Andalucía en 2010. Esta proporción en España sería bastante superior, prácticamente el doble. Mientras, desde el punto de vista de las importaciones, se puede comprobar como las diferencias son más significativas, ya que las compras al extranjero realizadas por Andalucía no llegan al 16% en 2010 (frente al 45% en España). A pesar del saldo comercial positivo en este grupo de sectores, no cabe hacer una lectura positiva de esta situación, ya que un volumen reducido de compras de productos tecnológicos procedentes del exterior, por parte de Andalucía, expone la menor significación de las inversiones y consumos que se hacen de este tipo de bienes que incorporan mayor tecnología. De hecho, dada la relación existente entre el comercio de productos de alta y medio-alta tecnología con la formación bruta de capital o la inversión en

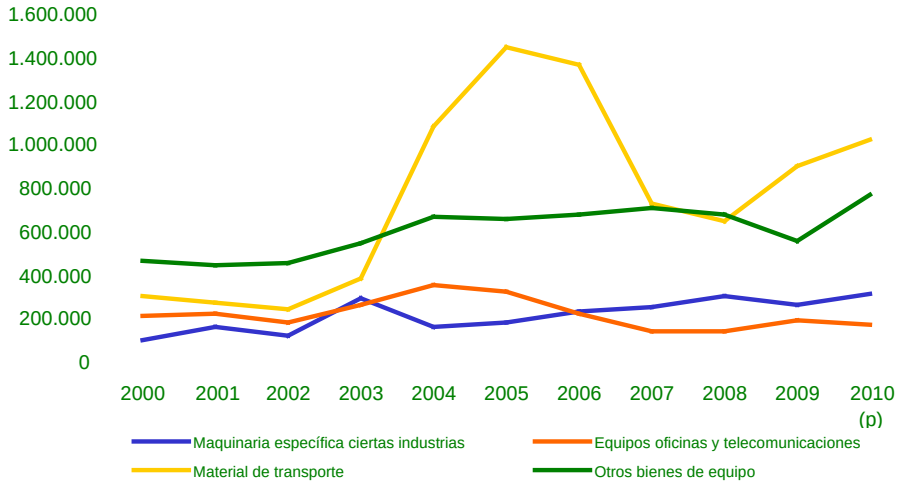
bienes de equipo en la economía, nos ha parecido oportuno analizar las compras y las ventas al exterior de ciertas ramas que vinculamos a las inversiones de capital, como la Maquinaria específica de ciertas industrias; Equipos de oficina y telecomunicaciones; Material de transporte y Otros bienes de equipo.

Gráfico 4.9
Evolución de las importaciones de los productos en sectores de tecnología avanzada*
(Porcentajes sobre el total de importaciones)



Tecnología avanzada es la suma de los sectores de alta y media-alta tecnología
(p) Provisionales
Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Datacomex.

Gráfico 4.10
Evolución de las exportaciones en Andalucía de los bienes de equipo
(Miles de euros)



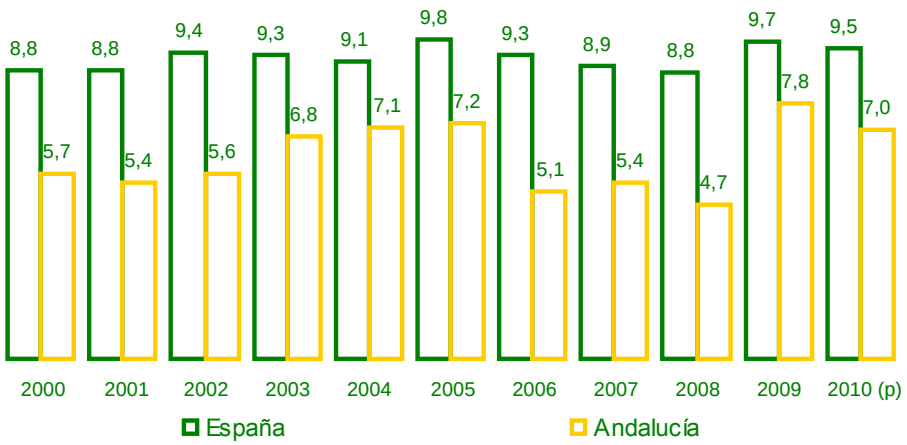
(P) Provisionales
Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Datacomex.

De este modo, las ventas al exterior de bienes de equipo procedentes de Andalucía, ascendieron en 2010 a 2.668,6 millones de euros, lo que supone un incremento medio anual del 7% en la última década

y un 6,1% del importe total exportado en España al resto del mundo, un mayor peso al correspondiente a principios de la década (4% en 2000). Diferenciando entre los distintos bienes de equipo, la evolución en la última década, en Andalucía, ha sido en general favorable, a tenor de la variación media del periodo, con la excepción del descenso correspondiente a los Equipos de oficinas y Telecomunicaciones, (-2% en el periodo 2000-2010). Similar comportamiento se observa a nivel nacional, si bien el descenso de este tipo de productos ha sido ligeramente más pronunciado (-2,9%). Asimismo, conviene señalar que el importe medio de las ventas al exterior en Andalucía de este tipo de bienes de capital ha crecido a mayores tasas que en el ámbito nacional.

Si realizamos una comparativa más extensa, en lo que al ámbito geográfico se refiere, en Andalucía y España la evolución de las exportaciones presenta una tendencia bastante más irregular que en la UE-27, con un comportamiento de las ventas al exterior más estable. No obstante, en 2009 y 2010 se observa un perfil menos positivo, relacionado sin duda con la crisis económica. Siguiendo con la comparativa con el exterior en lo que al sector de las tecnología avanzada se refiere, según el último informe de innovación de la Comisión Europea (Marcador Europeo de la Innovación), en 2010 el empleo en actividades intensivas en conocimiento alcanzó en España el 11,3% del empleo total, inferior al peso registrado en el conjunto de la UE-27 (13%).

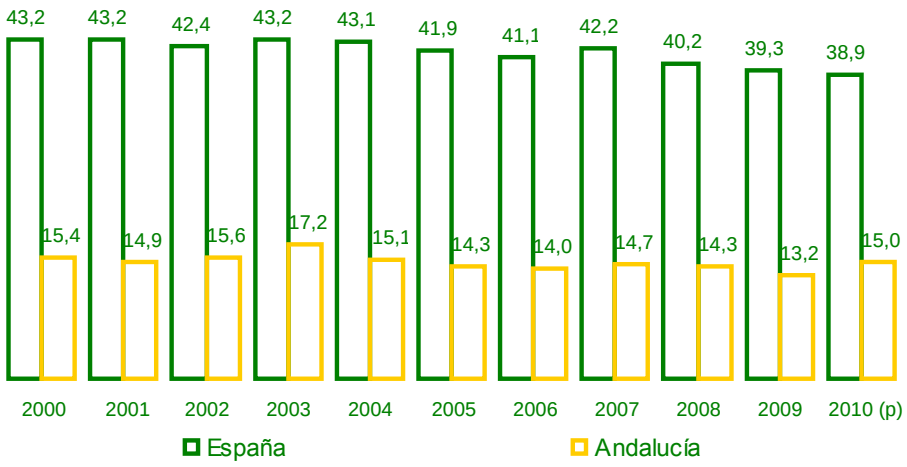
Gráfico 4.11
Exportaciones de los productos en sectores de Alta Tecnología
(Porcentajes sobre el total de las exportaciones)



(P) Provisionales
Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Datacomex.

Para pulsar la relación que pudiera existir entre producción tecnológica e internacionalización, conviene abundar en la información estadística disponible para comprobar el grado de competitividad de la industria tecnológica regional y compararlo con el de España. Los resultados de este análisis, distinguiendo los sectores de alta tecnología de aquellos otros clasificados como de tecnología media-alta se presentan en los gráficos 4.11 y 4.12. De este modo, puede comprobarse que el importe de las exportaciones en alta tecnología representa en Andalucía el 7% del valor total exportado por la región en 2010. Este peso mantiene una tendencia suavemente positiva desde 2000, si bien ha sufrido diversas oscilaciones, explicadas no tanto por grandes fluctuaciones en el valor de las exportaciones tecnológicas sino más bien por el ascenso en el valor de las exportaciones totales andaluzas. En cualquier caso, puede comprobarse la significación de este tipo de bienes sobre las ventas al exterior del conjunto de España (9,5% en 2010), que se sitúa por encima del promedio regional en todo el periodo analizado.

Gráfico 4.12
Exportaciones de los productos en sectores de Media-Alta Tecnología
(Porcentajes sobre el total de las exportaciones)



(P) Provisionales
Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Datacomex.

Mientras, atendiendo al conjunto de sectores englobados como de tecnología media-alta –cuya identificación por ramas de actividades estaba recogida en el cuadro 4.5–, puede comprobarse que la proporción de este tipo de bienes en Andalucía resulta bastante inferior a la española (cercana al 40% en el conjunto nacional, frente al 15% del espacio regional). Desde un enfoque temporal, esta proporción se ha mantenido relativamente estable en Andalucía a lo largo de todo el periodo, mientras en el conjunto nacional se ha apreciado

un perfil suavemente descendente en los últimos años, explicado en gran medida por la disminución en el valor de las exportaciones de la industria del automóvil (correspondiente a la CNAE 29: fabricación de vehículos a motor).

Capítulo 5

LOS MOTORES DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN ANDALUCÍA

VOLVER A ÍNDICE

5. LOS MOTORES DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN ANDALUCÍA

La utilización empresarial de fuentes de conocimiento externas a la empresa ha aumentado considerablemente en las últimas dos décadas, suscitando un creciente interés tanto por parte de los gestores de las políticas de innovación como por parte de los académicos. Desde el ámbito gubernamental, se han implementado varias iniciativas públicas para el fomento de la colaboración entre empresas y fuentes externas de conocimiento, mientras que, desde un punto de vista académico, cada vez son más los estudios que investigan los factores que llevan a las empresas a utilizar el conocimiento de otras organizaciones, especialmente de aquéllas que configuran en el entorno científico-técnico.

El papel de las Universidades como motores de la innovación ha sido ampliamente analizado por la literatura académica (Goldstein y Drucker, 2006). Así, partiendo del modelo clásico en el que la generación y transmisión de conocimientos eran las dos funciones básicas de la universidad occidental, surge otro principal cometido: su contribución a la innovación y al desarrollo de un modelo de crecimiento socio-económico sostenible. Esta tercera misión de la universidad, reclamada por la sociedad y las administraciones públicas, ha sido objeto de un buen número de investigaciones a partir de la popularización del concepto de la "triple hélice", que considera que los resultados innovadores dependen decisivamente de la interacción de tres esferas que forman parte de una misma cadena: universidades, empresas y administraciones públicas.

Dicho esto, las principales economías desarrolladas han apoyado, de forma cada vez más clara, las interacciones directas entre la universidad y la empresa. No obstante, surgen problemas relacionales entre ambas que se pueden explicar por los escasos incentivos con que cuenta la universidad para apoyar los procesos de innovación en las Pymes, especialmente en aquéllas dedicadas a sectores tradicionales, por lo que las universidades prefieren contratos con empresas grandes debido a sus mayores recursos financieros y capacidades tecnológicas. Esto resulta de especial interés dado la estructura productiva en Andalucía, ya que, según el DIRCE, en 2010, el 52,6% de las empresas eran sin asalariados, mientras que las

empresas con 10 ó más empleados (medianas y grandes empresas) tenían un peso del 4,4%, una estructura similar a la que caracteriza al conjunto nacional.

Por otro lado, en la mayoría de los países desarrollados los Centros Tecnológicos se han convertido en un importante elemento de la infraestructura tecnológica, dado que ofrecen a las empresas una amplia gama de servicios, que difieren de los ofertados por universidades y empresas del sector privado. Así, los Centros tecnológicos no sólo se orientan a la investigación aplicada y desarrollo, sino que también ofrecen otros servicios de apoyo, como consultoría, diagnósticos y asistencia técnica que ayude a la mejora de la competitividad empresarial.

Por tanto, en el siguiente apartado se analizaran de forma más exhaustiva los distintos agentes encargados del impulso y desarrollo de la innovación, que mantienen el objetivo común de obtener un impacto positivo sobre la actividad económica en Andalucía.

5.1. El papel de la Universidad y las instituciones públicas

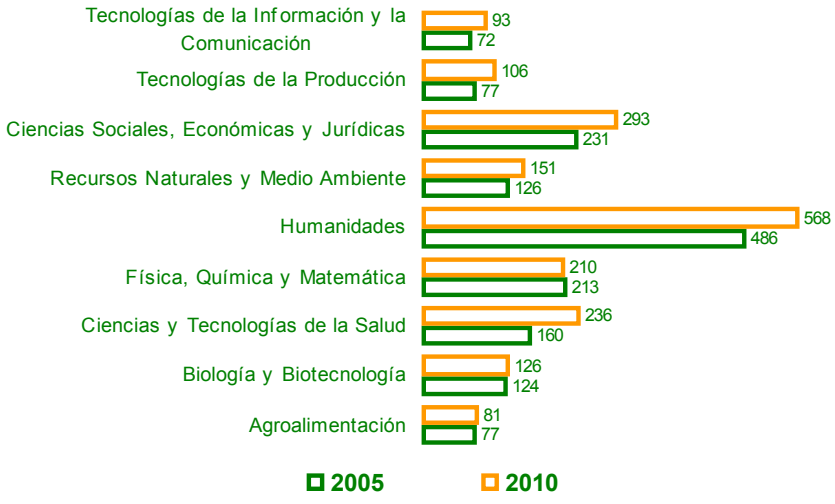
Sin duda, uno de los principales agentes en materia de I+D+i es la Universidad, cuyo papel investigador ha sido, desde sus orígenes, uno de sus cometidos fundamentales. En el capítulo tercero se constató la contribución a la I+D desde el ámbito universitario, pero en un sentido amplio, la generación de conocimiento y el compromiso de compartir con la sociedad los avances académicos, para contribuir a resolver problemas, también forman parte de las funciones investigadoras de la Universidad. Asimismo, la contribución de las universidades a la innovación es requerida por la estrategia de Lisboa de la Unión Europea, para cumplir los objetivos de mantener los logros sociales y económicos y permanecer competitivos en un mundo globalizado. Se trataría de resolver la llamada "paradoja europea", refiriéndose al hecho de que mientras las universidades son capaces de desarrollar una investigación de excelencia, los resultados de esta investigación no son suficientemente explotados.

Normalmente, la distinción entre investigación básica e investigación aplicada no suele estar muy clara, dependiendo a menudo su delimitación de la orientación del investigador. Además las universidades por sus características pueden ser buenas, frecuentemente, en la generación de descubrimientos e inventos,

pero quizás no tanto en innovaciones. En este sentido, podría decirse que la investigación constituye solo un factor más, aunque un factor importante, de la innovación tecnológica, pero ésta requiere de otros elementos o factores: estudios de mercado, organización empresarial, comercialización, etc., que no suelen estar presentes en las universidades (Gabilondo, 2010).

En Andalucía, el esfuerzo de la universidad en el ámbito de la investigación ha seguido una progresión evidente desde finales de la década de los ochenta. En concreto, en 1988 en las universidades de la Comunidad Autónoma se contaban un total de 797 grupos investigadores, con un personal asignado inferior a las 3.500 personas. En 2010, los grupos que realizan actividades de investigación y de investigación y desarrollo son 2.153, superando el personal empleado a 27.000 personas, casi el 60% de las cuales eran doctores. La dotación económica a estos grupos ascendía, en 2010, a 6,3 millones de euros, en forma de incentivos, una cifra que, no obstante, se sitúa por debajo de la media de los últimos años (10,6 millones de euros en el promedio de 1988-2009).

Gráfico 5.1
Grupos de investigación en las Universidades andaluzas
(Número)



Fuente: Información de las propias Universidades Andaluzas.

Atendiendo a la distribución por áreas, el mayor número de grupos de investigación (en 2010, y no ha sufrido grandes variaciones en los últimos años) estaban dedicados a proyectos relacionados con las Humanidades (30,5%, con un total de 568), seguido de las Ciencias Sociales, Económicas y Jurídicas (15,7%). De este modo,

puede comprobarse que muchas de los proyectos de investigación realizado por estos grupos tienen un carácter academicista, pero con poco recorrido en materia de desarrollo de aplicaciones, ni una orientación innovadora de cara al mercado. Por su parte, los grupos investigadores dedicados a las Ciencias y Tecnología de Salud (12,7%) y la Física, Química y Matemáticas (11,3%), así como en los temas de Tecnologías de la Información y la Comunicación, Recursos Naturales y Medio Ambiente, Biología y Biotecnología y Agroalimentación, con menor significación que los anteriores serían más proclives a realizar tareas de I+D+i.

En cualquier caso, la significación de los grupos investigadores por grandes áreas o campos guarda una relación, no demasiado alejada con la proporción de alumnos que cursan estudios en dichas áreas. En concreto, el número de alumnos matriculados en universidades públicas de Andalucía en el curso 2009/2010 era de 215.822 personas, casi el 20% del total de alumnos matriculados en España. Del total de alumnos matriculados en las universidades andaluzas, alrededor de 63.000 alumnos pertenecían a las Ciencias Técnicas y Experimentales, es decir, casi el 30% del total de alumnos matriculados en la región, unos dos puntos porcentuales por debajo del peso que estas ciencias significan sobre el total de alumnos matriculados en España. No obstante, se ha observado un descenso interanual en el curso 2009/2010 respecto a los alumnos de mediados de la década (curso 2004/2005) en las Ciencias Técnicas y Experimentales, si bien, la caída ha sido menos intensa en Andalucía (-18,7% y -24,6%, en Andalucía y España, respectivamente). Por su parte, las Ciencias Sociales y Jurídicas, así como las Humanidades concentran casi el 60% del alumnado universitario (ligeramente más alto en Andalucía que en España).

Cuadro 5.1

Alumnos matriculados en enseñanzas universitarias primer y segundo ciclo

(Universidad pública)

	2003/2004		2009/2010		Tasas de variación en %	
	Andalucía	España	Andalucía	España	Andalucía	España
Humanidades	23.228	134.710	18.132	94.395	-21,9	-29,9
CC. Experimentales	**21.894**	**105.076**	**13.882**	**69.910**	**-36,6**	**-33,5**
CC. De la Salud	21.342	98.210	19.775	89.963	-7,3	-8,4
CC. Sociales y Jurídicas	120.626	659.349	114.808	547.368	-4,8	-17,0
CC. Técnicas	**55.732**	**359.022**	**49.225**	**280.092**	**-11,7**	**-22,0**
Total	242.822	1.356.367	215.822	1.081.728	-11,1	-20,2

Fuente: Ministerio de Educación.

Asimismo, y en relación a los proyectos de Excelencia de las Universidades Andaluzas concedidos a los principales organismos de investigación en Andalucía las cuantías previstas en la convocatoria de 2010 por la Secretaría General de Universidades, Investigación y Tecnología ascendió a 43,052 millones de euros, siendo la Universidad de Granada (8,1 millones de euros), la Universidad de Sevilla (casi 7,6 millones de euros) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (casi 5,1 millones euros) los entes que concentran una mayor proporción de recursos financieros. El gasto asociado al personal investigador en los proyectos de estas entidades representa una parte muy importante de las dotaciones a estos proyectos de excelencia, oscilando entre el 30% de los gastos del personal en el caso del IFAPA, hasta el 68,6% en el caso del Centro Tecnológico Avanzado (CTA).

Cuadro 5.2
Proyectos de investigación de Excelencia. Convocatoria 2010

Organismo	nºproyectos	Financiación *(euros)*		Personal I+D incorporado a los proyectos			
		Sin Personal	Total	Doctores	Pre-doctorales	Técnicos	Total personal
Universidad de Almería	18	1.153.501,91	2.026.125,91	6	2	12	20
Universidad de Cádiz	12	818.642,75	1.773.644,75	3	6	3	12
Universidad de Córdoba	17	1.237.735,51	2.003.732,51	3	1	5	9
Universidad de Granada	54	3.694.964,83	8.097.540,83	15	28	1	44
Universidad de Huelva	11	854.415,00	1.337.369,00	1	2	3	6
Universidad de Jaén	27	1.752.377,90	4.439.337,90	7	10	4	21
Universidad de Málaga	29	1.959.855,19	3.761.102,19	4	11	1	16
Universidad de Sevilla	48	3.603.846,57	7.562.545,57	15	22	9	46
Universidad Pablo de Olavide	10	648.340,44	1.329.255,44	1	5	6	12
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)	32	2.576.276,87	5.083.224,87	18	4	4	26
Fundaciones	16	1.583.836,42	2.880.344,42	9	4	16	29
IFAPA	7	490.272,00	1.709.837,00	4	5	6	15
Centro de Innovación e Investigación (CII)	3	305.000,00	639.207,00	2	1	11	14
Centro Tecnológico Avanzado (CTA)	3	280.305,00	408.675,00	1	0	1	2
TOTAL	**287**	**20.959.370,38**	**43.051.942,38**	**89**	**101**	**82**	**272**

Fuente: Dirección General de Investigación Tecnología y Empresa (Consejería de Economía, Innovación y Ciencia).

Las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) son las estructuras encargadas de dinamizar las relaciones entre el mundo científico universitario y el de la empresa para el aprovechamiento por parte de ésta de las capacidades de I+D y los resultados de la actividad investigadora universitaria. Su creación estuvo impulsada por la Secretaría General del Plan Nacional de I+D, con la puesta en marcha del primer Plan Nacional de I+D a finales de

1988, por el que las OTRI asumían el papel movilizador que el Plan Nacional necesitaba para integrar a la industria en un marco más proclive a la innovación. Atendiendo a la información facilitada por las propias Oficias de Transferencia de Resultados de Investigación, en Andalucía se firmaron 3.494 contratos en 2009, una cifra superior al del promedio de la última década, pero inferior al número de vínculos contractuales gestionados por las OTRIs en 2008 (entonces fueron más de 4 mil). El descenso en la cuantía de los contratos efectuados por las OTRIs, sin embargo, apenas se ha traducido en un recorte presupuestario y de hecho, desde 2007, la cuantía de estos incentivos ronda en los últimos tres años un importe cercano a 90 millones de euros.

En este sentido, el cociente entre el importe total de los contratos realizados a través de estas oficinas de transferencia de los resultados de investigación académica y el número de contratos, revela que la cuantía media por contrato en Andalucía era en 2009 de 25.753 euros, una cifra que no está alejada de la media de la última década y que es superior en el caso de los contratos realizados por las OTRIs de las Universidades de Málaga (más de 35 mil euros), la Universidad Pablo de Olavide (casi 31.700 euros) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (cerca de 56 mil euros por contrato medio efectuado).

Cuadro 5.3
Número de contratos con empresas efectuados por las OTRIS de las Universidades Andaluzas y el CSIC

Organismo	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Promedio 2000-2009	% sobre el total Andalucía
Univ. de Almería	118	92	109	53	219	72	92	291	238	234	151,8	7,2
Univ. de Cádiz	185	195	171	200	173	202	263	223	188	216	201,6	9,5
Univ. de Córdoba	124	158	153	157	187	183	218	260	234	221	189,5	8,9
Univ. de Granada	266	216	232	235	188	231	206	132	351	353	241	11,4
Univ. de Huelva	58	61	73	91	66	87	91	94	76	105	80,2	3,8
Univ. de Jaén	75	95	117	143	99	148	183	223	235	200	151,8	7,2
Univ. de Málaga	171	186	204	202	227	229	273	275	320	357	244,4	11,5
Univ. de Sevilla	322	378	483	335	384	385	403	572	2.168	1.597	702,7	33,1
Univ. de Pablo de Olavide	14	19	21	26	23	38	76	88	93	83	48,1	2,3
C.S.I.C.	96	93	89	114	88	118	124	140	110	128	110	5,2
TOTAL Organismos (nº proyectos)	1.429	1.493	1.652	1.556	1.654	1.693	1.929	2298	4.013	3.494	2.121	100
Valor contratación (Millones de euros)	29,17	32,94	33,98	40,63	37,54	42,49	60,74	91,37	90,67	89,98	54,95	--

Fuente: OTRIs de las Universidades públicas andaluzas y del CSIC.

Otro aspecto de interés dentro del ámbito universitario es el relativo a las "Spin-off", que expresan la idea de la creación de

nuevas empresas en el seno de otras empresas u organizaciones ya existentes, sean públicas o privadas, que actúan de incubadoras. Con el tiempo éstas acaban adquiriendo independencia jurídica, técnica y comercial, siendo conocidas también como Empresas de Base Tecnológica, y suelen estar ligadas a la universidad y contribuir a la transferencia de hallazgos científicos desde el ámbito académico al sector social en forma de productos innovadores. Buen ejemplo de estas fórmulas sería el famoso Sillicon Valley, nacido por la acción de las Universidades de Stanford y Berkeley, en California, y otros casos similares, que reflejan el despegue de esta práctica en Estados Unidos y el retraso en Europa.

Andalucía encabezó la creación de "Spin off" universitarias a nivel nacional con 121 empresas de base tecnológica y, en 2009, la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia destinó incentivos cercanos a los 14 millones de euros que comprometen una inversión de 26,3 millones, según la Red OTRI (Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación). Estas Spin off, surgidas en el seno de la Universidad, han nacido en el marco del Programa Campus, el proyecto de la Junta de Andalucía que pone en valor los resultados de la investigación andaluza con la puesta en marcha de Empresas de Base Tecnológica. De la inversión total, la mitad ha sido destinada a I+D. En relación al sector al que pertenecen, más del 70% de las empresas creadas son del sector TIC y Ciencias de la Vida. También destacan proyectos en ámbitos como la energía o el medio ambiente, la aeronáutica y la nanotecnología. El empleo supone otro valor de este programa, ya que se han generado 483 puestos de trabajo, de los que casi el 40% está dedicado a I+D.

Con relación al ámbito empresarial, el impulso de la Administración, es particularmente significativo por el apoyo a los centros de investigación y a las empresas que pretenden acometer proyectos relacionados con la innovación. Existen múltiples programas que se desarrollan en el ámbito de la provincia, destacando los que se realizan a través de las Cámaras de Comercio, que ofrece un amplio conjunto de instrumentos de asesoramiento y apoyo para todas aquellas empresas que afronten un proyecto relacionado con la innovación o las nuevas tecnologías, y las Diputaciones así como las Consejerías y los propios Ministerios.

Un ejemplo de interés es el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), una Entidad Pública Empresarial, dependiente del

Ministerio de Ciencia e Innovación, que promueve la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas españolas. Desde el año 2009, esta entidad del Ministerio de Ciencia e Innovación, canaliza las solicitudes de financiación y apoyo a los proyectos de I+D+i de empresas españolas en los ámbitos estatal e internacional. Así pues, el objetivo del CDTI es contribuir a la mejora del nivel tecnológico de las empresas españolas mediante el desarrollo de las diversas actividades.

Asimismo, debe mencionarse el papel de la Corporación Tecnológica de Andalucía, una Fundación privada promovida por la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia de la Junta de Andalucía, cuyo objetivo último es el de favorecer un entorno científico y productivo, que potencie la I+D+i para que a través de los nuevos productos, procesos y servicios, se incrementen la productividad y la competitividad de la economía regional.

Junto a estas dos instituciones, en Andalucía se han puesto en marcha numerosas medidas desde la Administración Autonómica que complementan las anteriores, y que están encaminadas a fomentar el desarrollo del sector empresarial andaluz aumentando su competitividad y presencia internacional en materia de innovación. Para ello, la Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía (IDEA) ofrece apoyo para el fomento del empresariado andaluz fomentado la cultura emprendedora, la economía social y el acceso al sector TIC. Asimismo, el IV Plan de Internacionalización de la Economía Andaluza 2010-2013 permite acceder a los servicios que la Agencia Andaluza de Promoción Exterior (Extenda) en relación con el mejor posicionamiento en los mercados exteriores del sector empresarial andaluz. La puesta en marcha de las medidas y acciones que se indican es el mencionado Plan, requieren un compromiso financiero, cuya cuantía total se ha dividido en diferentes Ejes Estratégicos, entre los que destaca el impulso de la innovación y competitividad de las empresas andaluzas, con un importe de casi 138 millones de euros, más de la mitad del total presupuestado (55%).

A nivel nacional, a partir de la información aportada por el Ministerio de Ciencia e Innovación se puede observar como las acciones en materia de internacionalización de la ciencia y tecnología se concentran en Europa, es lo que se denomina Espacio Europeo de Investigación. En este contexto cabe destacar la creación de la Oficina Europea del Ministerio de Ciencia e Innovación (MICINN), cuyo objetivo básico es

incrementar y mejorar la calidad de la participación española en los proyectos del 7º Programa Marco de I+D, mediante sus actividades de coordinación y apoyo a los agentes de la Unión Europea.

Cuadro 5.4
Distribución presupuestaria del Plan de Internacionalización de la Economía Andaluza, 2010-2013 por ejes estratégicos en Andalucía. Euros

	Cuantía *	% sobre el total
Consolidación e impulso de la actividad exterior	4.107.224	1,6
Favorecer el acceso de las empresas andaluzas a los mercados internacionales	29.908.188	11,9
Incrementar el posicionamiento internacional de los bienes y servicios andaluces	76.021.374	30,3
Impulsar la innovación y competitividad de las empresas andaluzas	137.862.119	55,0
Captación y consolidación de las inversiones	2.818.225	1,1
TOTAL	250.717.129	100

**Gasto para el 2010 y estimado los importes para los años 2011 - 2013.*

Fuente: Plan de Internacionalización de la Economía Andaluza, 2010-2013.

Cuadro 5.5
Iniciativas en el Marco Europeo de Investigación

Plan ERA-NET
Iniciativas en relación al artículo 185 del Tratado de Lisboa
Consejo Europeo de Investigación (en sus siglas en ingés, ERC: European Research Council)
Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico
Iniciativas Tecnológicas Conjuntas
Programa Marco de Competitividad e Innovación
Instituto Europeo de Innovación y Tecnología
Oficina Europea

Fuente: Ministerio de Ciencia e Innovación.

Respecto a la primera iniciativa mencionada en el cuadro, el objetivo del Plan ERA-NET es intensificar la cooperación y la coordinación de las actividades de investigación realizadas a nivel nacional o regional en los Estados miembros y Estados Asociados a través de la red de actividades de investigación realizadas a nivel nacional o regional, y la apertura mutua de los programas de investigación nacionales y regionales, tratando de mejorar la coherencia y la coordinación en toda Europa de los programas de investigación. Con enfoque temporal amplio, pretende la creación de redes y la apertura mutua de forma progresiva, teniendo en cuenta la diferente manera que la investigación está organizada en diferentes Estados miembros y Estados asociados.

Por su parte, la segunda referencia incluida en el cuadro 5.6 menciona a las Iniciativas por el artículo 185 del Tratado de Lisboa (antiguo artículo 169 del Tratado de la Unión Europea): "En la ejecución del Programa Marco plurianual, la Comunidad podrá prever, de acuerdo con los Estados miembros interesados, una participación

en programas de investigación y desarrollo emprendidos por varios Estados miembros, incluida la participación en las estructuras creadas para la ejecución de dichos programas". En concreto, actualmente están en funcionamiento tres líneas de actuación:

- Ambient Assisted Living (AAL), una iniciativa que implica soluciones TIC para mejorar las condiciones de vida de la población de tercera edad. Actualmente participan el Ministerio de Ciencia e Innovación, a través del Instituto de Salud Carlos III, y el Ministerio de Industria Turismo y Comercio.

- European Development Clinical Trials Parnership (EDCTP), una iniciativa de investigación clínica sobre el sida, la malaria y la tuberculosis en el África Subsahariana. Participa el Ministerio de Ciencia e Innovación a través del Instituto de Salud Carlos III. En el futuro se intentará que tras el 2010 se introduzca la investigación sobre las enfermedades más importantes de América Latina.

- EUROSTARS, esta tercera es iniciativa europea dedicada específicamente a apoyar a las PYME intensivas en I+D que realicen actividades de investigación e innovación internacionales en colaboración. En España es el MICINN, a través del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), el responsable de la gestión y financiación del programa.

5.2. Infraestructuras para la innovación: la Empresa y los Centros Tecnológicos de Andalucía

En este segundo bloque del capítulo, pretendemos hacer especial hincapié en los otros agentes del sector privado, no académicos, que constituyen los actores principales para la innovación, como son las empresas y los centros tecnológicos.

5.2.1. La innovación en el ámbito empresarial

A partir de la Central de Balances de Andalucía, se obtiene información sobre el esfuerzo inversor que realizan las empresas andaluzas en I+D, lo que permite analizar las diferencias que presenta el gasto investigador con relación a la media de la empresa a nivel nacional. Para ello, se han considerado los conceptos que guardan alguna relación directa con la innovación en el activo de las empresas,

es decir, por un lado, las partidas de Investigación, Desarrollo, Propiedad industrial y Aplicaciones informáticas que forman parte del Inmovilizado intangible; y, por otro, la cuenta de Instalaciones técnicas, que pertenece al Inmovilizado material.

Centrándonos en la última información disponible, (correspondiente al ejercicio 2009), la inversión acumulada en los balances de las empresas de Andalucía destinada a I+D+i e instalaciones, ascendió a 455.951,1 euros por empresa, lo que representa el 17,4% del Activo no corriente y casi el 9% de la estructura económica de las sociedades de la región, es decir, del conjunto del Activo. Este volumen de inversiones es menor al registrado para la empresa en el conjunto nacional, que alcanza, en promedio, unos 553.380 euros, cuantía que refleja un peso relativo sobre el Activo no corriente y el Activo total de las empresas en España del 20,1% y 9,3%, en cada caso.

Cuadro 5.6
I+D+i acumulada en los balances de las empresas
(Importes medios por empresa en euros, correspondientes a 2009)

	Andalucía	% s/ total I+D+i e instalaciones	España	% s/ total I+D+i e instalaciones
Desarrollo	9.045,05	2,0	13.802,67	2,5
Patentes, licencias, marcas y similares	19.678,20	4,3	11.512,71	2,1
Aplicaciones informáticas	3.593,85	0,8	16.176,45	2,9
Investigación	3.778,00	0,8	1.654,98	0,3
Instalaciones técnicas y otro inmovilizado material	419.856,05	92,1	510.232,94	92,2
Total I+D+i e instalaciones	455.951,14	100,0	553.379,75	100,0

Fuente: Central de Balances de Andalucía.

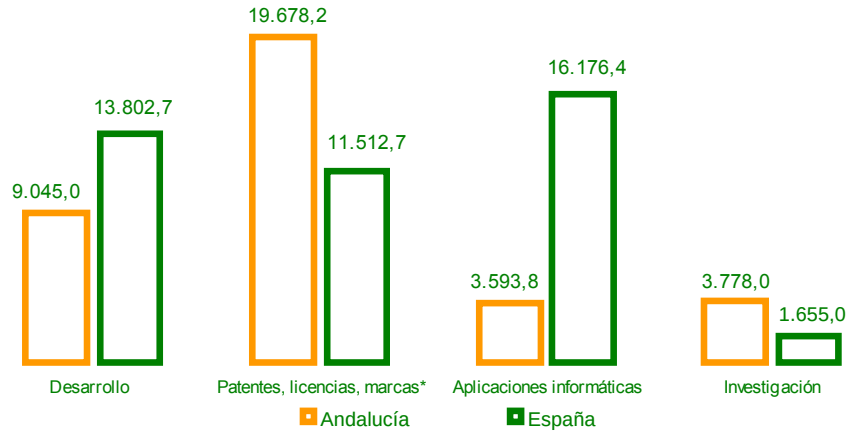
Atendiendo a la tipología de las inversiones, el importe correspondiente a las rúbricas que forman parte del Inmovilizado intangible asciende a 36.095,1 euros de media en las empresas de Andalucía, inferior al promedio de la empresa a nivel nacional, donde se sitúa en 43.146,8 euros. En conjunto, estas partidas gozan de una representatividad inferior que las inversiones materiales, mostrando una participación similar en las empresas de Andalucía y España (7,9% y 7,8% del importe acumulado en I+D+i, respectivamente).

De otra parte, en lo que concierne a las instalaciones técnicas que se localizan en el Inmovilizado material de las empresas, se observa un volumen medio inferior en Andalucía, con 419.856,1 euros de media destinados a estos conceptos, frente a los 553.379,8 millones de euros registrados en España. Pese a ello, el peso de estas inversiones sobre el conjunto de la I+D+i empresarial es similar en las sociedades andaluzas y españolas, con un 92,2% y 92,1% del total en cada caso.

Gráfico 5.2

Inversión en I+D acumulada en las partidas del Activo intangible, 2009

(Valores medios por empresa en euros)



**Las patentes incluyen tanto la propiedad como el derecho de uso*

Fuente: Central de Balances de Andalucía.

El interés por el esfuerzo que realizan las empresas en investigación y desarrollo justifica un análisis más exhaustivo de la inversión en el activo intangible, a pesar de su menor representatividad. Atendiendo a la muestra de empresas disponible en la CBA, se constata que la empresa media española presenta mayores niveles medios en las rúbricas de Desarrollo y Aplicaciones Informáticas e Investigación que en Andalucía. Mientras, en el apartado de Investigación y en el de Patentes (tanto en propiedad como en lo referente a derechos de uso), Licencias, Marcas y Similares se observa un mayor importe medio en la empresa andaluza que en la nacional.

5.2.2. La innovación en los Centros Tecnológicos

Desde la Administración Autonómica se ha promovido la creación de distintas redes para el intercambio de conocimientos y experiencias con el objetivo de fomentar la transferencia del conocimiento y la tecnología entre distintos organismos e instituciones con intereses comunes. Entre estas redes destacan los dos siguientes:

- Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA), como agente del Sistema Andaluz de conocimiento, que a iniciativa de la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia pretende fomentar la I+D+I en las empresas andaluzas.
- Corporación Tecnológica de Andalucía: ya mencionada en el apartado 5.1.

Resulta de especial relevancia en el análisis del desarrollo empresarial la existencia de Centros Tecnológicos, que actúan como plataformas de apoyo a las empresas poniendo a su disposición recursos humanos, financieros y materiales, en el ámbito de la I+D+i. Su aportación es doble, ya que, por un lado, generan conocimiento en su faceta de desarrollo tecnológico y, por otro, colaboran con el tejido empresarial en la aplicación de este conocimiento adecuado a sus necesidades de innovación, actuando desde la sensibilización, la difusión, la formación y la realización de proyectos de I+D+i hasta la prestación de servicios tecnológicos de alto valor añadido.

Estos espacios, tanto tecnológicos como científicos, contribuyen en gran medida a potenciar la actividad innovadora, concentrando a las empresas con el objeto de favorecer la cooperación y mejorando la competitividad. No obstante, la articulación del sistema de innovación coordinado por toda la Comunidad Andaluza se basa en el trabajo en red de una serie de espacios que basan su actividad en sectores productivos de cada zona geográfica. Además, la estrategia de desarrollo de parques tecnológicos, industriales o empresariales cabecera en cada provincia se basa en la conexión a través de una única red: la Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA), junto con otros proyectos como la Corporación Tecnológica o Invercaria, este último con una inversión desde su constitución, en 2005, de 59,2 millones de euros en 243 proyectos empresariales desarrollados en Andalucía.

Uno de los principales servicios prestados por los técnicos de la red RETA a las empresas con las que trabajan se refiere a la información y al asesoramiento para la financiación de la I+D+i, a través de los recursos e iniciativas públicas existentes. En este contexto, cabe destacar la importancia del Programa de Incentivos para el Fomento de la Innovación y el Desarrollo Empresarial en Andalucía 2008-2013 de la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia, que es el principal instrumento de financiación de proyectos empresariales que contribuyan al fomento de la innovación y al desarrollo empresarial en Andalucía durante el periodo 2008-2013.

El asesoramiento personalizado por parte de los Técnicos RETA a las empresas de su entorno, ha permitido "levantar" numerosos proyectos de financiación de I+D+i, lo que se ha traducido en la presentación, durante el 2009, de un total de 502 proyectos al Programa de Incentivos para el Fomento de la Innovación y el Desarrollo Empresarial en Andalucía 2008-2013 por parte de empresas andaluzas. Para la presentación de estos proyectos, los Técnicos RETA han llevado a cabo una intensa y continuada

labor de información y asesoramiento a las empresas con las que trabajan.

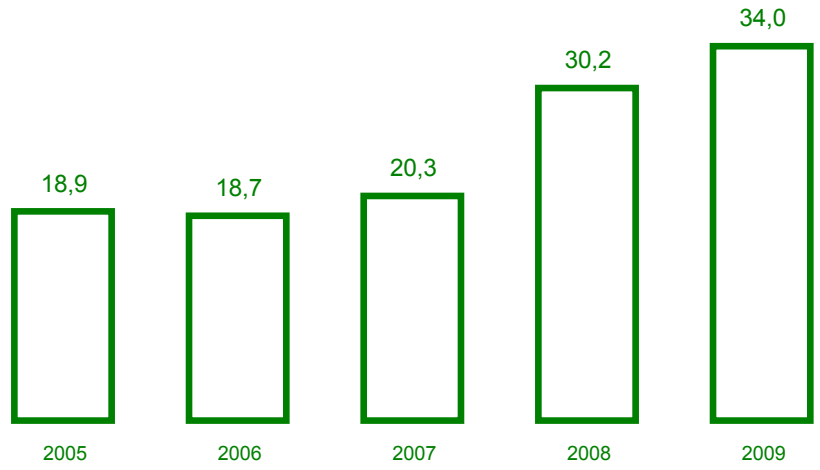
Cuadro 5.7
Parques Tecnológicos en Andalucía

	2008		2009	
	Resultados totales de investigación aplicada+infraestructura		Resultados totales de investigación aplicada+infraestructura	
SOCIOS	Nº de proyectos	Inversión aprobada	Nº de proyectos	Inversión aprobada
Aerópolis, Parque Tecnológico Aereoespacial de Andalucía (Sevilla)	--	--	7	26.202.688
Geolit, Parque Científico y Tecnológico (Jaén)	2	7.872.828	3	2.536.940
Parque Científico Tecnológico de Almería (PITA)	23	10.759.038	4	12.092.388
Parque Científico Tecnológico Cartuja (Sevilla)	13	2.696.474	19	17.653.466
Parque Tecnológico Agroindustrial de Jerez (Cádiz)	5	448.131	5	14.883.849
Parque Tecnológico de Andalucía (Málaga)	23	10.759.038	28	32.072.230
Parque Tecnológico de Ciencias de la Salud de Granada	5	9.075.002	14	14.185.022
Parque Tecnológico Tecnobahía (Cádiz)	1	57.000	5	22.660.872
AFILIADOS				
Ciudad del Conocimiento, Parque de Investigación y Desarrollo de Valme (Sevilla)	0	0	1	300.000
Parque Científico Tecnológico de Córdoba Rabanales 21	4	1.648.000	5	7.058.154
Parque Científico Tecnológico de Huelva	--	--	3	1.413.817
Parque Metropolitano, Industrial y Tecnológico de Granada	3	785.310	--	--
Parque Tecnoalimentario Costa del Sol-Axarquía (Málaga)	--	--	--	--
Universidad de Cádiz	--	--	--	--

Fuente: Asociación de Parques Científicos Tecnológicos de España (APTE) y la Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA).

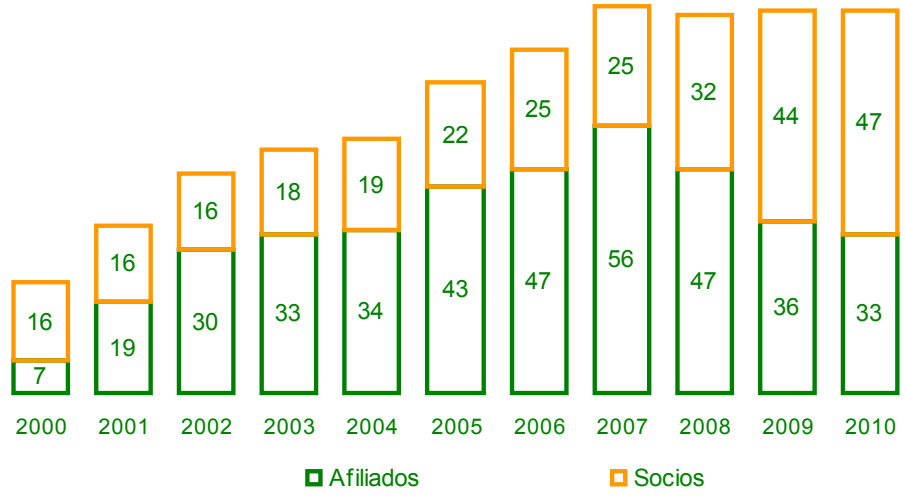
Para analizar de una forma más detallada estos Centros Tecnológicos con relación al conjunto nacional, resulta conveniente el análisis de la información aportada por la Asociación Española de Parques Científicos Tecnológicos de España, que a finales de 2009 tenía 80 miembros (47 socios y 33 afiliados). El término socio se refiere a aquellas organizaciones que cumplen los criterios establecidos por el Comité Ejecutivo, distinguiendo así a los parques científicos y tecnológicos de otras actuaciones urbanísticas industriales o inmobiliarias. Por su parte, los afiliados son organizaciones con objetivos acordes a los fines de la Asociación, pero que se encuentran en vías de proyecto o planificación para convertirse en Parque (situación temporal por un plazo máximo de tres años, transcurrido el cual pasarán a ser socios o miembros colaboradores). En 2010, el número de empresas e instituciones instaladas en los Parques del APTE era de 5.539, un 8% más que el año anterior. Los parques registrados en Andalucía ascienden a 14, de los que 8 son socios y 6 afiliados.

Gráfico 5.3
Evolución del porcentaje de fondos obtenidos por Andalucía respecto al total nacional en ayudas a Parques Tecnológicos 2005-2009
(Porcentajes)



Fuente: Informe Anual 2009 de la Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA).

Gráfico 5.4
Número de Miembros de APTE
(Porcentajes)

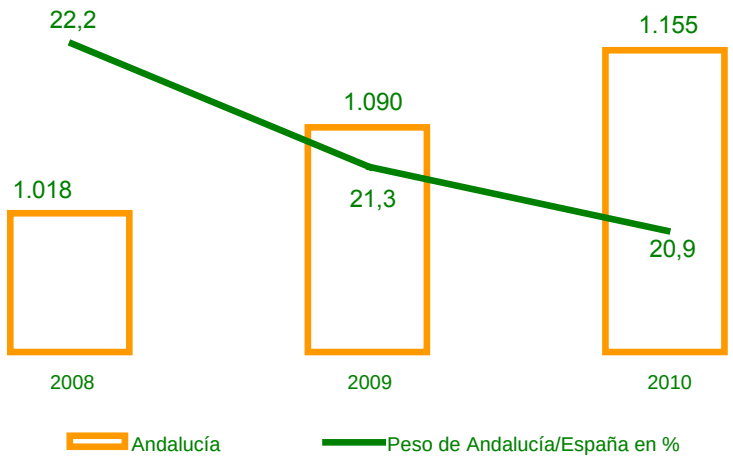


Fuente: Asociación de Parques Científicos Tecnológicos de España, APTE.

En 2009, Andalucía ha liderado la captación de fondos del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011 por tercer año consecutivo, al conseguir en su conjunto 151 millones de euros en ayudas estatales para las tecnópolis. La Comunidad Autónoma andaluza está de nuevo a la cabeza en consecución de fondos nacionales para las tecnópolis que permitirán el desarrollo de 94 proyectos liderados tanto por empresas

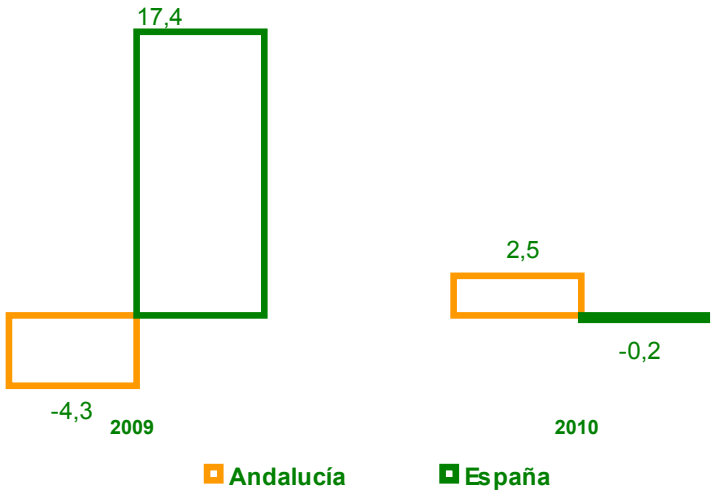
como por los propios parques científicos y tecnológicos. Al igual que en anteriores ediciones de convocatorias públicas destinadas a parques científicos y tecnológicos, la Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía ha coordinado los trabajos y han realizado labores de asesoramiento para promover la participación de las tecnópolis andaluzas en este Plan Nacional de ayudas para actividades de I+D+i. De la financiación total aprobada en España entre 2005 y 2009, donde ascendió a 1.525,2 millones de euros, Andalucía acaparó el 24%, con un importe de 370,4 millones de euros (según el informe RETA).

Gráfico 5.5
Evolución de las empresas instaladas en los Parques Tecnológicos
(Número y porcentajes)



Fuente: Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE) y la Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA).

Gráfico 5.6
Evolución de la facturación de las empresas instaladas en los Parques Tecnológicos
(Tasas de variación en %)



Fuente: Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE) y la Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA).

La propuesta del Programa Nacional de Valoración y Transferencia del Conocimiento (PNVTC) en el marco del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011 se estructura alrededor de cuatro grandes ejes u objetivos (en realidad, se trata de tres áreas de actuación y un instrumento), que se concretan en:

- Actuaciones para la valorización de los resultados de I+D. Identificación, evaluación potencial de innovación y de mercado, protección y comercialización: licencia de patentes u otras formas de propiedad intelectual e industrial, creación de spin-offs.

- Fomento de la interacción industria-centros públicos de investigación: proyectos de I+D cooperativos o en colaboración, concursos de soluciones a problemas tecnológicos de las empresas, alianzas estratégicas, plataformas y unidades mixtas.

- Incremento y especialización de los recursos humanos dedicados a la valorización y transferencia de conocimiento.

- Instrumento para la financiación de las actuaciones del PNVTC: Contratos-Programa institucionales.

Si durante las dos últimas décadas el Sistema Nacional de Investigadores se ha dotado de un amplio y diversificado abanico de capacidades científicas y técnicas, que están siendo adecuadamente aprovechadas por el sector económico y por la sociedad (muestra de ello es el incremento del volumen de actividades de I+D contratadas por empresas, asociaciones, fundaciones y administraciones locales, regionales y nacionales, recogido en diversos indicadores), no ocurre lo mismo con los resultados de la investigación: su aprovechamiento es escaso y poco eficaz. Por ello, en el mencionado PNVTC se pretende incidir en la mejora de la utilización de estos resultados. Hasta ahora, el escaso aprovechamiento se debe a factores que se pueden resumir en los siguientes:

- Falta de capacidad de absorción de resultados por parte de las empresas.

- Dificultad para convertir los resultados de investigación en innovaciones.

- Baja focalización de la investigación aplicada.

- Escasa cultura de aplicación del conocimiento, tanto por parte de los investigadores como por parte de las empresas.

- Falta de confianza empresarial en la I+D como fuente de ventaja competitiva.

A modo de resumen, y estableciendo comparaciones entre al ámbito universitario y los Centros Tecnológicos, se pueden establecer claras diferencias. En primer lugar, el principal objetivo de los Centros es incrementar la competitividad de sus empresas clientes, mientras que las universidades tienen múltiples objetivos, muchos de ellos no relacionados directamente con la competitividad de las empresas con las que se relacionan. En segundo lugar, los Centros Tecnológicos ofrecen a las empresas una mayor variedad de servicios intensivos en conocimiento, a diferencia de las universidades que ofrecen principalmente formación, acceso a infraestructuras y asistencia en proyectos de I+D. En tercer lugar, en los Centros tecnológicos la plantilla es más diversa, y no está orientada hacia aspectos tan científicos como en el caso de las universidades. En cuarto lugar, los Centros tecnológicos están habitualmente más integrados en la economía regional, ya que sus órganos de dirección incluyen a los agentes más relevantes tanto del sector público como privado. La propia naturaleza de la universidad dificulta el establecimiento de una relación estrecha con estos agentes, además de presentar métodos más burocráticos en los procedimientos de gestión.

Por estos motivos, resulta necesario un nuevo marco general para una mayor implicación de los agentes en el Sistema de I+D+i. Para ello, se ha aprobado recientemente (12 mayo 2011) la Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Esta ley, en trámites de promulgación sustituirá a la vigente Ley de Investigación Científica y Tecnológica de 1986, tiene por objeto establecer un marco general para el fomento y la coordinación de la investigación científica y técnica para contribuir al desarrollo sostenible y al bienestar social mediante la generación y difusión del conocimiento y la innovación.

5.3. El Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación

Resulta oportuno incluir en un apartado específico, la principal iniciativa pública en el campo de la innovación en Andalucía, como es el Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación 2007-2013

(PAIDI). Este plan supuso un nuevo marco de programación, fomento y evaluación de las políticas de I+D+i al integrar a todos los agentes involucrados en los procesos de generación y aprovechamiento compartido del conocimiento y articular la planificación general y los programas sectoriales de la Junta de Andalucía, armonizándolos con los objetivos nacionales y europeos. Sin duda, el PAIDI 2007-2013 persigue la coordinación de esfuerzos y acciones en el ámbito de I+D+i en Andalucía, con el fin último de mejorar la competitividad empresarial y la rentabilidad social de la ciencia. De este modo, el PAIDI se marca cuatro objetivos generales:

1. Generar conocimiento y ponerlo en valor.
2. Desarrollar una cultura de innovación en los distintos organismos y empresas.
3. Favorecer el desarrollo tecnológico y la innovación como vía para el intercambio de conocimientos.
4. Implicar a la iniciativa privada andaluza en actividades de I+D+i.

Durante los últimos años, se han coordinado una serie de programas de incentivos a la innovación empresarial que han supuesto un incentivo para la competitividad del tejido empresarial andaluz, impulsando la investigación, la innovación y la cooperación empresarial. Este conjunto de programas lo podemos estructurar en dos grandes grupos:

1. Programa de Incentivos para el Fomento de la Innovación y el Desarrollo Empresarial en Andalucía 2008-2013: Pretende establecer las bases por las que se regirán los incentivos a conceder por la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia para la Innovación y el desarrollo empresarial hasta el año 2013. Persigue, por tanto, el apoyo a la innovación, adaptándose a la realidad actual. De forma general, podemos indicar que se introducen cambios relevantes orientados a la mejora de la capacidad de financiación de los proyectos empresariales, la agilidad y la eficacia en la gestión y tramitación de los incentivos y el fomento del empleo.

Estos incentivos se materializan a través de una serie de instrumentos, entre los cuales podemos destacar: los incentivos directos a fondo perdido, los incentivos reembolsables, las bonificaciones de tipos de interés, los préstamos con fondos del Banco Europeo de Inversiones (BEI) o las aportaciones al capital social a través de INVERCARIA

(empresa pública para la Inversión y Gestión de Capital Riesgo de Andalucía, perteneciente a la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia).

2. Otros programas de apoyo a la Innovación andaluza: dentro de los cuales se pueden diferenciar 5 programas:

Programa InnoEmpresa: Es un programa cogestionado y cofinanciado con la Administración Central, que ofrece incentivos directos a fondo perdido a las PYMES en un intento de incentivar actuaciones relacionadas con Innovación Organizativa y Gestión Avanzada, Innovación Tecnológica y Calidad y los Proyectos de Innovación en colaboración.

Fondo JEREMIE Andalucía: La iniciativa "Joint European Resources for Micro to Médium Enterprises (JEREMIE)", ha sido desarrollada conjuntamente por la Comisión Europea y el Fondo Europeo de Inversiones con el fin de fomentar el desarrollo económico de la región, promoviendo la creación y la competitividad de las PYMES andaluzas. A nivel regional, este fondo es gestionado por la Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía (IDEA).

Programa TRANSFER: El programa TRANSFER fue establecido por el Centro de Innovación y Transferencia de Tecnología de Andalucía y la Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía, con la colaboración de la Agencia IDEA y la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia.

Su objetivo final es el de fortalecer los cimientos de una estructura que dinamice las relaciones entre los diferentes actores del Sistema Ciencia-Tecnología-Empresa, fomentando la realización de operaciones de Transferencia de Tecnología en las que estén involucradas entidades andaluzas, ya sean destinatarias o desarrolladoras de la tecnología transferida.

Los beneficiarios de este programa, en definitiva, son los Agentes Andaluces del Conocimiento y cualquier otra entidad con capacidad para tutelar y asesorar en proyectos de Transferencia de Tecnología.
La Iniciativa TTAndalucía: Al igual que el programa anterior, esta iniciativa persigue fomentar la transferencia de tecnología, al tiempo que se convierte en un estímulo para la explotación del conocimiento por parte del tejido empresarial andaluz.

Esta iniciativa se hace realidad a través de las Jornadas sectoriales denominadas "TTAndalucía", que surgen en el 2007 con el objetivo de coordinar los esfuerzos para promover y potenciar las relaciones Ciencia-Industria y lograr así un mejor aprovechamiento por parte del sector industrial de las grandes inversiones públicas en I+D+i. Desde entonces, se han venido realizando de forma periódica, resultando muy provechosa para los investigadores y empresarios.

5.4. Los agentes del Sistema Andaluz del conocimiento

La Ley 16/2007, de 3 de diciembre, en su artículo 30 establece la estructura del Sistema Andaluz del Conocimiento en un intento de mejorar su gestión, quedando ésta como sigue:

1) Agentes de Generación de Conocimiento, que son los implicados en la creación del mismo:

- Universidades Andaluzas (UA).
- Organismos Públicos de Investigación (OPI).
- Centros e Institutos de Investigación: Institutos de Investigación Singulares (IIS), Institutos de Investigación (II) y Centros de Investigación (CI).
- Grupos de Investigación (GI).

2) Redes y estructuras que transfieren, adaptan y aplican el conocimiento para la producción de Innovación, se dividen en:

- Espacios Tecnológicos y del Conocimiento: Parques Científico-Tecnológicos (PCT), Parques de Innovación Empresarial (PIE) y Parques Empresariales (PE).
- Entidades orientadas a la aplicación y transferencia del Conocimiento y la Tecnología: Centros Tecnológicos de Aplicación del Conocimiento, Centros Tecnológicos Avanzados, Centros Tecnológicos (CT) y Centros de Innovación y Tecnología (CIT).
- Entidades de Transferencia de la Tecnología y el Conocimiento (ETC).
- Centros de creación y consolidación de Empresas de Base Tecnológica (CRE-CEBT).
- Agentes del Conocimiento Tecnológico Acreditado (ACTA).

3) Entidades de Gestión (EG), que apoyan la coordinación y administración del conocimiento y las tecnologías:

- Entidades que tengan por objeto apoyar la gestión y la divulgación del Conocimiento en Andalucía. Tendrán esta consideración:
  - En el ámbito de la Consejería: Agencia Andaluza del Conocimiento, Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía, Agencia Andaluza de la Energía, Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA) y la Red de Espacios de Divulgación Científica y Técnica de Andalucía.
  - Otras entidades en el ámbito de otras Consejerías de la Junta de Andalucía.
- Academias, Sociedades Científicas y otras entidades con el mismo objeto.

Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA)

Este instrumento, ya mencionado en el apartado 5.2, fue constituido en 2005 como una asociación empresarial sin ánimo de lucro promovida por la Junta de Andalucía, y pretende ayudar a las empresas en la tarea de innovar y que tiene el objetivo fundamental de mejorar la competitividad de la economía andaluza y favorecer la convergencia con las principales regiones europeas. Entre los servicios ofertados por sus 51 miembros, podemos destacar el de financiación de la I+D+i y el de apoyo a la creación de empresas innovadoras y de base tecnológica. Además RETA coordina los programas relacionados con la innovación comentados anteriormente: TANSFER y la iniciativa TTAndalucía.

Centro de Servicios Europeos a Empresas Andaluzas (CESEAND)

Constituye el nexo de unión andaluz con la Red Europea de Centros de apoyo a la PYME en el ámbito de la Internacionalización, Innovación y Transferencia de Tecnología (Enterprise Europe Network). Está coordinada por la Agencia IDEA y su finalidad principal es la de colaborar con las PYMES andaluzas en el desarrollo de su potencial de Innovación, promover la cooperación dentro del tejido empresarial y la internacionalización así como ampliar el conocimiento de las PYMES respecto de las políticas de la Comisión Europea.

Los servicios ofertados por CESEAND de ayuda, asistencia y asesoramiento se concretan en tres:

1. Servicios de información europea, cooperación e internacionalización.
2. Servicios de Innovación, Transferencia de Tecnología y Conocimiento.
3. Participación de las PYMES andaluzas en los Programas Marco de la UE.

Los recursos tecnológicos los constituyen las empresas, Centros y Grupos de Investigación andaluces, susceptibles de abordar procesos de transferencia de tecnología, y cuyos perfiles se recogen en el inventario de recursos de Andalucía que se integra en la red como clientes de la misma. En definitiva, CESEAND trata facilitar a las empresas la transferencia de tecnología e impulsar la economía del conocimiento.

CITAndalucía

Es uno de los socios de CESEAND, lo cual le conduce a presentar dos objetivos fundamentales: potenciar la Transferencia de Tecnología entre empresas y organismos, para lo cual desarrolla el programa TRANSFER y la iniciativa TTAndalucía, y potenciar la participación de las PYMES, principalmente, en el Programa Marco. Presta una serie de servicios gratuitos entre los que podemos destacar el asesoramiento a empresas respecto a las tecnologías innovadoras que más les puedan interesar, el diseño de estrategias de participación en programas europeos en función de la capacidad de I+D+i, etc.

Corporación Tecnológica de Andalucía (CTA)

La CTA, de la que ya se habló en el apartado 5.1, como fundación privada promovida por la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia, es posiblemente el principal promotor de proyectos de I+D+i en Andalucía y un referente en transferencia tecnológica. Está constituida por empresas líderes en innovación y por investigadores de excelencia de las Universidades y Centros de Investigación, y su ámbito de trabajo se aglutina, principalmente, en cinco sectores considerados estratégicos: Aeroespacial y Procesos Productivos, Agroalimentario, Biotecnología, Energía y Medio Ambiente y TICs. En definitiva, se trata de una fundación que cataliza las oportunidades, un intermediario capaz de equilibrar la oferta y demanda tecnológica y con capacidad para impulsar y financiar proyectos de I+D+i.

Instituto Andaluz de Tecnología: IAT

Es un Centro Tecnológico de Ingeniería y Gestión del Conocimiento, miembro de CESEAND, y constituido como una fundación privada de interés público. Su objetivo fundamental es el de ayudar a las empresas e instituciones a mejorar sus resultados, de manera sostenible, así como aportarles valor a través de la innovación.

El IAT tiene capacidad para generar su propia tecnología y prestar servicios de Conocimiento, lo cual le ha permitido ganarse el reconocimiento de ser uno de los Centros de Innovación y Tecnología españoles con mayor presencia a nivel europeo.

Asociación de Investigación y Cooperación Industrial de Andalucía (AICIA)

Es una asociación sin ánimo de lucro y cuyo objetivo último es el de impulsar, orientar y desarrollar la investigación industrial con el fin de mejorar la posición tecnológica de Andalucía.

Dentro de la estructura de AICIA podemos observar la presencia de numerosos colaboradores, divididos en técnicos y protectores, destacando -dentro de éstos últimos- instituciones y empresas como el Ministerio de Vivienda o CEPSA, respectivamente. Esta asociación, AICIA lleva a cabo actividades de I+D+i dentro de sectores como: Energía y Medio Ambiente, Organización Industrial, TIC, Transportes o Bioingeniería. La mayoría de los clientes de AICIA son empresas de fuerte base tecnológica, especialmente del sector de energías renovables, electrónica y sector medioambiental.

A continuación, se va a realizar un breve desglose de la participación de Andalucía en distintos programas y ayudas, principalmente desde el punto de vista empresarial. En este sentido conviene mencionar el Plan de Innovación y Modernización de Andalucía (PIMA), surge junto al concepto de Segunda Modernización y con el objetivo de impulsar el desarrollo del bienestar económico y social en Andalucía ante la necesidad de acelerar su total incorporación al conjunto de las sociedades avanzadas.

Entre las estrategias y medidas propuestas por el proyecto de Segunda Modernización conviene destacar:

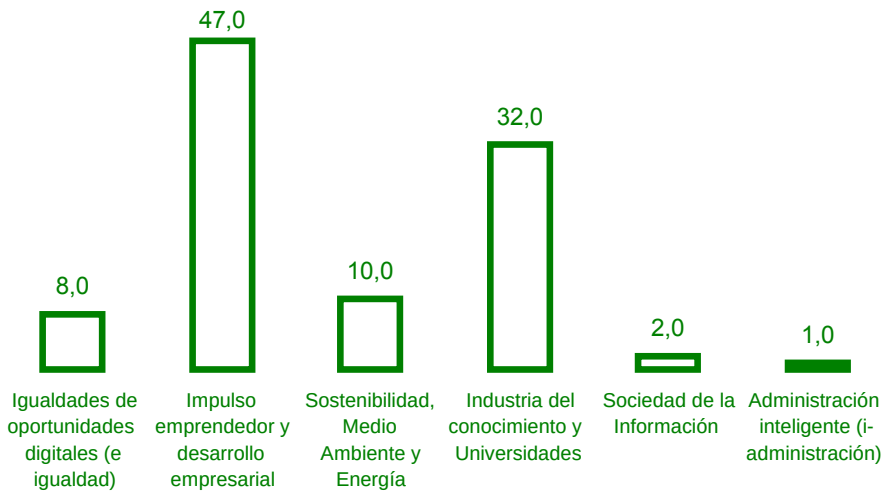
- Desarrollar una actitud emprendedora, propicia al surgimiento de iniciativa, de creatividad y de innovación empresarial, para la generación de la Industria del Conocimiento sobre una base de investigación científica y tecnológica.

- Convertir la educación, la investigación, la cultura y el talento creador en los principales motores del avance social y económico de Andalucía.

- Conseguir que la Sociedad de la Información y el Conocimiento se integre plenamente en Andalucía, utilizando los avances que nos proporciona mediante la promoción de una cultura innovadora en el uso de las TIC.

- Acercar la Administración Pública a lo ciudadanos para aumentar la oferta de servicios relacionadas con el uso de las tecnologías.

Gráfico 5.8
Distribución total de la asignación del PIMA* 2005-2010
(Porcentajes)



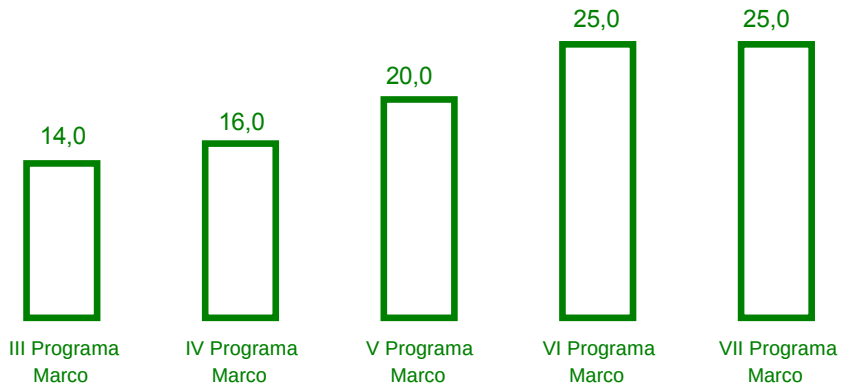
**PIMA: Plan de Innovación y Modernización de Andalucía.*

Fuente: Plan de Innovación y Modernización de Andalucía, Consejería de Economía, Innovación y Ciencia.

Este Plan conlleva un proceso de evaluación y seguimiento correspondiente a cada una de las Políticas de Actuación, desde el año 2005 hasta el año 2010. En este sentido, y atendiendo a la información cuantitativa, en dichos años se observa una mayor intensidad del impulso emprendedor y desarrollo empresarial (47%), y de industria del conocimiento y universidades (32%), lo que hace ver la importancia del binomio Empresa-Innovación.

Por otro lado, el principal instrumento de la Comisión Europea para financiar proyectos e iniciativas de I+D+i es el Programa Marco, y en el que se definen las líneas de actuación prioritarias de la Unión Europea en este ámbito. En este contexto, la participación de Andalucía, tanto por parte de las empresas como por parte de los grupos de investigación o universidades, ha sido creciente en líneas generales. En este sentido, puede verificarse que los retornos obtenidos como consecuencia de la participación andaluza en los distintos Programas Marco, son cada vez más elevados. Así, valorando la totalidad de los retornos obtenidos en los sucesivos programas, es decir, la inversión recuperada respecto de la aportación a los presupuestos, se observa que en los últimos se concentra el 50% del conjunto de dichos retornos.

Gráfico 5.9
Retornos obtenidos por Andalucía del conjunto de Programas Marco de la UE
(Porcentajes)

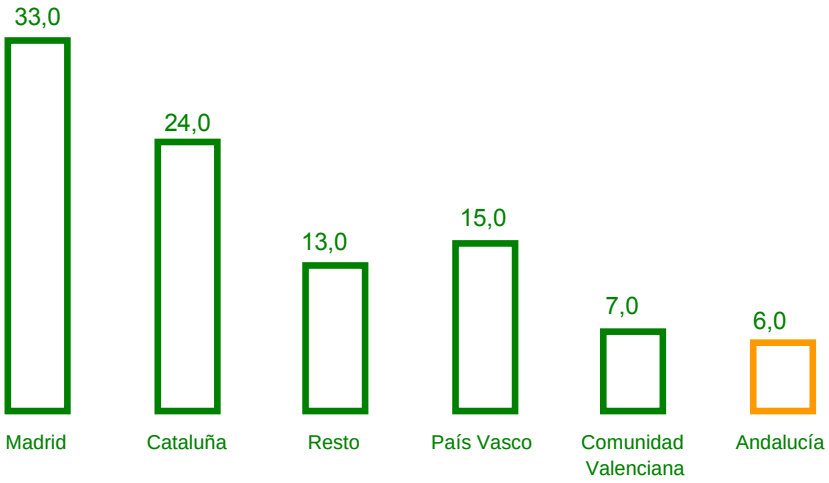


Fuente: Consejería de Economía, Innovación y Ciencia.

Dentro de estos programas, Andalucía pasó de obtener 30,3 millones de euros en 2003 a 52,3 millones de euros en 2006. Esta evolución creciente continuó en el primer año del actual VII Programa Marco. Así, la mejora en la participación relativa de Andalucía en 2007 con respecto al VI Programa Marco, propició que la región recibiera más de un millón de euros del Fondo Euroingenio, destinado a incentivar la participación de entidades españolas en los programas europeos. Además, según los datos presentados por el Ministerio de Ciencia e Innovación, en marzo de 2009, de los 87 proyectos llevados a cabo por Andalucía, 30 han sido presentados por las universidades, 47 por las empresas y los 10 restantes por otras entidades. De este modo, Andalucía se sitúa en quinto lugar con relación al resto de

Comunidades, tras Madrid, Cataluña, País Vasco y Comunidad Valenciana. Atendiendo a los retornos obtenidos por las Comunidades Autónomas más representativas, se puede apreciar cómo Andalucía de nuevo ocupa el quinto lugar, con una participación del 6%.

Gráfico 5.10
Distribución por CCAA de Retornos obtenidos por España en el VII Programa Marco
(Porcentajes)

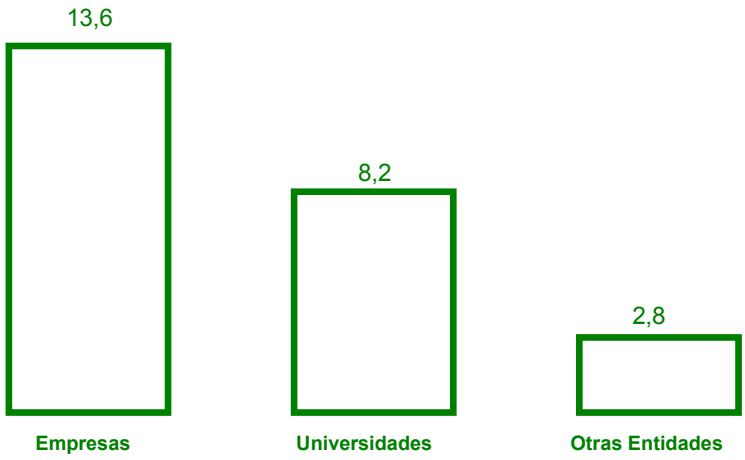


Fuente: Consejería de Economía, Innovación y Ciencia.

Por tanto, se puede afirmar que Andalucía desarrolla un papel activo dentro del programa europeo. De hecho, la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia coordinó en 2009 el comité para la ejecución del programa "Cooperación" (una de las cinco áreas específicas de este instrumento). A través de esta área se pretende fomentar la colaboración entre las empresas y la universidad para conseguir el liderazgo en ámbitos clave. Para ello, impulsa la investigación de toda Europa con otros países socios, de acuerdo a varios campos fundamentales.

Para impulsar todo lo posible la presencia andaluza en el programa, la Consejería se ha centrado en dinamizar la participación de las distintas regiones en la delegación española y propiciar la presentación de nuevos proyectos. Para ello, cuenta con mecanismos de apoyo a las entidades que decidan elaborar una propuesta para participar en un proyecto europeo. En concreto, en lo que concierne más directamente a las empresas, el programa de incentivos para el fomento de la Innovación y Desarrollo Empresarial de Andalucía 2008-2013, establece una línea de financiación destinada a los proyectos de I+D+i presentados a convocatorias del VII Programa Marco.

Gráfico 5.11
Financiación obtenida por Andalucía en el VII Programa Marco
(Millones de euros)



Fuente: Consejería de Economía, Innovación y Ciencia.

Cuadro 5.8
Número de medidas a favor de la participación de las PYMES en el VII Programa Marco
(Media anual)

	VI Programa Marco	VII Programa Marco	VI Programa Marco (media anual)	VII Programa Marco (media anual)	Incremento media anual
Medidas específicas para PYMES	473	1.336	*118*	*191*	61,9
Participación PYMES (15% objetivo)	1.865	4.865	*466*	*695*	49,1
Total	2.338	6.198	*584*	*886*	51,7

Fuente: Comisión Europea.

Por otro lado, y prestando especial atención a las PYMES, el actual Programa Marco pretende incentivar la participación de este tipo de entidades, tan importantes dentro del tejido productivo. Así, en Andalucía al igual que ocurre en el conjunto de España, la participación de las Pymes en el VII Programa Marco aún es reducida, si bien se ha incrementado notablemente respecto al anterior Programa. El número de iniciativas a favor de la participación de las Pymes se ha visto reforzado, tal y como se resume en el siguiente cuadro, siendo subrayable el esfuerzo de la Comisión Europea en simplificar las reglas de participación y de financiación del Programa Marco, así como los procedimientos y la administración, medidas especialmente favorecedoras para las Pymes.

5.5. Los resultados de la actividad innovadora en Andalucía

En este apartado relacionamos, el gasto realizado por las empresas en innovación, investigación y desarrollo, así como el grado de utilización de las tecnologías de la información y la comunicación con los frutos que dichas inversiones generan a las empresas y a la sociedad en su conjunto. En este sentido, aunque es frecuente que las actividades de I+D, tanto públicas como privadas, se formulen bajo el epígrafe de gasto, posiblemente deberían ser consideradas una inversión porque reportarán un rendimiento a la empresa en forma de patentes, nuevos productos, líneas de negocio, procesos más productivos, etc. De este modo, no cabe duda de que los recursos destinados a investigación, desarrollo, innovación y a tecnologías relacionadas deben ser entendidos como una inversión a medio y largo plazo, ya que el objetivo de la estrategia de "innovación" (en general) de una empresa es generar valor y su finalidad no es el resultado del proyecto en sí mismo, sino el valor añadido que aporta a la actividad productiva.

Pero sin duda, no todos los proyectos de I+D+i terminan en éxito y además el horizonte temporal que debe contemplarse no es corto. Dicho de otro modo, el ciclo de innovación: inversión, desarrollo producto, comercialización, es necesariamente largo y además debe ser continuado y consistente para que sea fructífero. El tejido empresarial español y andaluz, marcado por la presencia de microempresas dificulta la asunción de este esfuerzo inversor, pero las Pymes deberían ser conscientes de que la innovación es rentable. Según un estudio presentado en 2009 por el Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI), las empresas que invierten en I+D+i incrementan un 16% su productividad, un 18% el valor de sus exportaciones, generan más empleo y más estable y sobreviven mejor a la crisis. El mismo estudio confirma que las diferencias entre innovar y no innovar resultan más acentuadas en el colectivo de las Pymes que en las grandes compañías. Entre estas diferencias a favor de las empresas innovadoras, destaca el crecimiento en la cifra de ventas, que registra un incremento adicional del 2% en el periodo analizado (2005-2006). De modo que cabe concluir que buena parte del comportamiento positivo de las ventas está relacionado directamente con la introducción de innovaciones en el mercado.

Sin embargo, el ciclo económico influye poderosamente y los acontecimientos desde la crisis, han propiciado serias dificultades para la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI, en la terminología

de la OCDE). Así, las empresas han visto mermada la demanda y sufren problemas de disponibilidad crediticia, lo cual obstaculiza sus esfuerzos para mantener la innovación. Las abruptas caídas en el comercio, la inversión extranjera y el acceso a la financiación internacional también han tenido un impacto negativo. Esta situación puede perjudicar a las fórmulas de capital riesgo, en las que España presenta un retraso evidente –tal y como pone de manifiesto la OCDE en su informe Science, Technology and Industry Outlook 2010–, en comparación con otros países, en los que las actividades innovadoras y emprendedoras resultan más frecuentes.

Cuadro 5.9
Inversión en capital riesgo en España y otros países desarrollados
Porcentaje del PIB

	Semilla y arranque*	Desarrollo y expansión	Total capital riesgo
Finlandia	0,05	0,19	0,24
Suecia	0,07	0,14	0,21
Reino Unido	0,03	0,17	0,20
Suiza	0,03	0,10	0,13
Francia	0,02	0,10	0,13
ESPAÑA	**0,01**	**0,12**	**0,13**
EE.UU.	0,01	0,11	0,12
Alemania	0,02	0,07	0,09
Corea	0,03	0,04	0,07
Italia	0,00	0,04	0,04

**En inglés, "Seed/start-up"*

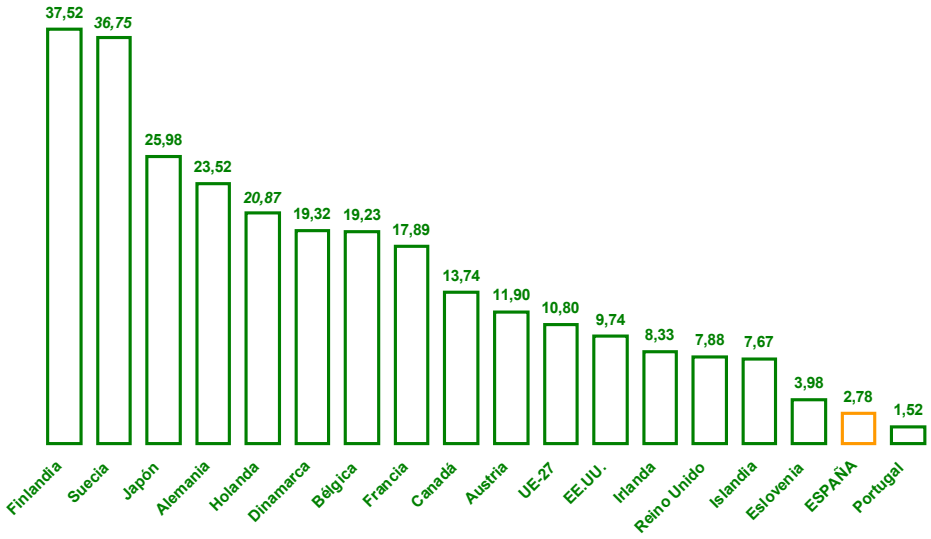
Fuente: OCDE Science, Technology and Industry Outlook 2010 y Entrepreneurship Financing Database.

En este mismo sentido, uno de los ejes de la Estrategia Estatal de Innovación española está orientado a lograr un entorno de financiación incentivador y facilitador de las actividades innovadoras, cuya meta más general es la de romper la brecha de transferencia de tecnología y conocimiento que nos aleja de las posiciones más avanzadas internacionalmente, especialmente en el sector privado. Con frecuencia, además la utilización de un extenso número de indicadores existentes para medir el grado de avance tecnológico de una economía puede llegar a confundir. Un ejemplo de ello es el gasto en TIC, cuando se distingue tecnologías de la información de tecnologías de la comunicación. La primera es la que comprenden equipos informáticos, software y servicios informáticos, mientras que la segunda engloba a equipos de telecomunicaciones y de transmisión, cuyo porcentaje sobre el PIB es mucho más elevado en economías que, en general, evidencian un retraso en ciencia, tecnología e innovación. Considerando esta distinción, la proporción

de gasto sobre el PIB en tecnologías de la información (TI) en España, exclusivamente sin incluir las comunicaciones, en la media del periodo 2006-2009 se sitúa en el 1,7%, una proporción sensiblemente inferior a la del promedio de las economías europeas (en la UE-25 era del 2,5%) y prácticamente la mitad de Reino Unido, Suecia y Finlandia. En cambio, en el porcentaje que representan las tecnologías de las comunicaciones, la situación española (3,3% del PIB) es muy próxima a la de la UE25.

A continuación, presentamos un panorama de los principales resultados del proceso de generación de la actividad conocimiento, basándonos en el número de patentes y el reconocimiento a nuevos productos o singularidades, así como en las publicaciones científicas. El registro de patentes es un reflejo de la generación de conocimiento para su aplicación industrial, por lo que a diferencia de las publicaciones científicas, que pueden tener un carácter más básico y teórico, suponen un tipo de conocimiento práctico o aplicado a la actividad productiva.

Gráfico 5.12
Comparativa internacional de las patentes en Alta tecnología
(nº de patentes europeas por millón de habitantes)

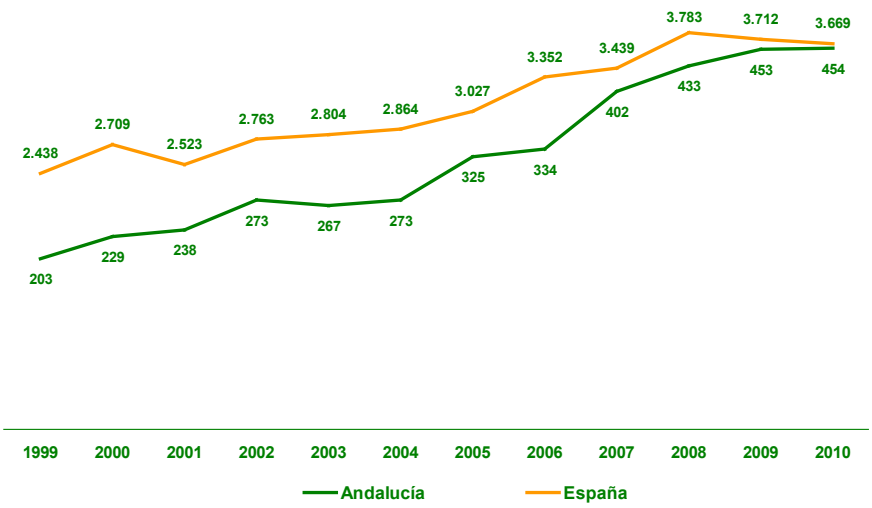


Fuente: «Knowledge Assessment Methodology (KAM)». Instituto del Banco Mundial (2009).

La actividad inventiva medida por el número de solicitudes presentadas en el registro de patentes del sistema de ciencia y tecnología español ha experimentado un notable aumento, tanto en Andalucía como en España. En el caso regional, en solo diez años este indicador se duplicado (229 en 2000 hasta las 454 en 2010). Mientras, en el conjunto nacional el incremento también ha sido de un millar en el balance del periodo. Cabe destacar, no obstante, que en los últimos tres años se ha observado un cierto estancamiento, incluso leve descenso en el número de patentes

solicitadas en España (3.669 en 2010). Una circunstancia que coincide con el periodo de recesión y de fragilidad en el crecimiento de la economía española. En Andalucía, también se ha apreciado un freno en el pulso de la actividad inventiva, con un práctico mantenimiento del número de solicitudes de patentes que, sin llegar a descender, contrasta con el perfil ascendente que venía mostrado en la última década.

Gráfico 5.13
Evolución de patentes solicitadas en Andalucía vs. España
(Nº de patentes)



Fuente: Oficina Española de Patentes y Marcas.

Sin duda, la patente como título que reconoce el derecho de explotar en exclusiva la invención patentada durante veinte años, impidiendo a otros su fabricación, venta o utilización sin consentimiento del titular, es un excelente indicador de los resultados de la innovación. Pero junto al reconocimiento que supone la patente, en especial el de excluir a otros de la fabricación, utilización o introducción del producto o procedimiento patentado (puede ser nuevo aparato o un perfeccionamiento), existen otras invenciones protegidas, con menor rango que las patentes, conocidos como modelos de utilidad. Esta figura recoge el hecho de dar a un objeto una configuración o estructura de la que se derive alguna utilidad o ventaja práctica. El dispositivo, instrumento o herramienta protegido por el modelo de utilidad se caracteriza por su "utilidad" y "practicidad" y no por su "estética" como ocurre en el diseño industrial. El alcance de la protección de un modelo de utilidad es similar al conferido por la patente, pero su duración es de diez años desde la presentación de la solicitud. Por último, podemos considerar que también los diseños industriales son el resultado de un proceso de creatividad e innovación, ya que

desde que en 2004 se introdujera en España esta modalidad, su titular tiene otorgado el derecho (durante cinco años) sobre la apariencia de la totalidad o de una parte de un producto, que se derive de las características: líneas, contornos, colores, forma, textura o materiales del producto en sí o de su ornamentación.

Como puede comprobarse en el cuadro adjunto los modelos de utilidad y los diseños industriales no han mostrado una evolución ascendente en los últimos años, como las patentes, ni en Andalucía ni en España, siendo su trayectoria más irregular a lo largo del tiempo. En cualquier caso, resulta destacable que la proporción de estas figuras de reconocimiento innovador y/o creativo en Andalucía sobre el total nacional resulta relativamente baja, teniendo en cuenta el peso económico y población de la Comunidad Autónoma andaluza. Por su parte, Madrid y Cataluña concentran un mayor número de patentes (21,6 y 17,1%, respectivamente, del total nacional) y modelos de utilidad (14,7 y 25,3%, respectivamente). Mientras, en el caso de diseños industriales, junto a la Comunidad de Madrid (más del 60% del total nacional), destacan las de Galicia (20,7%) y Comunidad Valenciana (12%).

Cuadro 5.10
Evolución de las solicitudes de Patentes, modelos de utilidad y diseños industriales en Andalucía y España

	Patentes		Modelos de Utilidad		Diseños industriales	
	Andalucía	España	Andalucía	España	Andalucía	España
2000	**229**	2.709	**--**	--	**--**	--
2001	**238**	2.523	**238**	2.981	**--**	--
2002	**273**	2.763	**231**	2.928	**--**	--
2003	**267**	2.804	**231**	2.853	**--**	--
2004	**273**	2.864	**204**	2.784	**49**	749
2005	**325**	3.027	**206**	2.725	**229**	1.890
2006	**334**	3.352	**198**	2.664	**164**	1.588
2007	**402**	3.439	**217**	2.657	**173**	1.525
2008	**433**	3.783	**226**	2.662	**133**	1.414
2009	**453**	3.712	**222**	2.545	**177**	1.529
2010	**454**	3.669	**233**	2.629	**202**	1.662
% Andalucía/ España en 2010	--	***12,4***	--	***8,9***	--	***12,2***

Fuente: Estadísticas de Propiedad Industrial.

En cualquier caso, la actividad inventiva en España resulta bastante reducida, a juzgar por el bajo número de solicitudes en la Oficina de Patentes Europea en una comparación internacional. Así, atendiendo al tamaño poblacional de cada país, y con los últimos datos disponibles por Eurostat correspondientes a 2008, las patentes en España eran

de 34,1 por millón de habitantes, una proporción muy por debajo de la media de la UE-27 (119,5 patentes por millón de habitantes) y de países como Alemania, Suecia o Finlandia, donde rondan entre 250 y 300 patentes por millón de personas. Esta estadística disponible por regiones europeas retrata la posición poco aventajada de Andalucía, que arroja una ratio cercana a las 7 patentes europeas por millón de habitantes en los últimos años. Un promedio bastante alejado de las regiones más innovadoras europeas, entre las que destacan Stuttgart, Oberbayern, Vorarlberg, Mittelfranken, Tübingen, Freiburg y Karlsruhe, todas ellas con promedios entre 400 y 300 patentes anuales por millón de habitantes.

Cuadro 5.11
Solicitudes de patentes en la Oficina de Patentes Europea
Nº de patentes por millón de habitantes

	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
UE-27	**57,3**	**106,8**	**105,7**	**105,2**	**107,5**	**111,8**	**113,8**	**115,1**	**117,6**	**119,5**
Dinamarca	64,4	180,1	171,4	175,8	198,9	198,7	208,6	197,1	224,8	232,9
Alemania	144,1	268,7	265,8	262,8	266,5	277,3	286,7	286,3	293,3	298,7
Irlanda	17,9	54,5	65,0	57,3	56,3	65,5	64,8	65,4	71,7	73,7
Grecia	2,5	5,1	6,6	6,9	7,7	6,0	10,0	9,5	10,0	11,3
ESPAÑA	**6,5**	**20,1**	**21,6**	**22,9**	**22,8**	**28,3**	**31,2**	**30,4**	**32,8**	**34,1**
Francia	--	120,5	119,4	120,4	127,7	132,8	131,8	131,9	133,4	133,7
Italia	39,5	70,3	69,9	74,1	76,4	78,7	82,9	84,4	87,1	89,7
Finlandia	85,4	276,6	269,5	244,7	245,5	261,4	248,6	251,5	253,2	250,3
Suecia	109,4	258,6	238,2	228,2	226,9	242,2	262,1	283,2	300,6	318,9
Reino Unido	62,3	102,7	95,3	94,1	93,5	91,6	90,2	91,3	90,4	90,1
EE.UU.	69,4	111,6	108,1	111,2	112,1	115,5	118,2	108,0	106,6	103,8
Japón	105,2	172,8	158,9	161,6	169,2	177,1	167,2	164,6	163,1	158,5
Corea del Sur	2,8	26,9	34,4	48,6	69,1	91,9	105,0	104,7	116,4	124,4
ANDALUCÍA	**--**	**5,1**	**5,4**	**7,3**	**7,1**	**5,6**	**7,9**	**9,0**	**3,7**	**--**

Fuente: Eurostat, con la información de European Patent Office (EPO).

Desde esta perspectiva internacional, conviene subrayar que la UE-27 –gracias a los países escandinavos, a Alemania y a los avances destacados de otros países más pequeños, como Irlanda–, presenta un nivel de solicitudes de patentes similar al de otras economías de referencia internacional, como Japón, Corea o EE.UU. Este último país se ha visto superado por la Unión Europea, en 2008, en el número de patentes tramitadas en la Oficina europea. Otro aspecto de interés tiene que ver con el ámbito de reconocimiento geográfico de la patente. En este sentido, la OCDE elabora una estadística sobre las patentes triádicas, es decir, aquellas que son concedidas simultáneamente por las agencias correspondientes de Europa, de los EE.UU. y de Japón para proteger una misma invención. Considerando esta triple calificación, el ranking estaba liderado en 2007 (último año disponible) por Suiza y Japón, con 118 y 155 patentes por millón de habitantes,

respectivamente, seguidas de Suecia (92,5) y Alemania (76,5), Israel, Holanda, Finlandia y Dinamarca, con más de 60 patentes por millón de habitantes. Mientras, España se sitúa en 5,3 patentes por millón de habitantes, lejos de la media de la OCDE, que es de 42,3 y de EE.UU. (52,6).

Por otro lado, deberíamos considerar el tipo de patentes que se conceden, atendiendo al sector económico de aplicación, ya que resulta de interés conocer si la actividad a la que están referidas es más o menos tecnológica. Desde este punto de vista, las patentes de Alta Tecnología presentadas por España se sitúa en torno a 3 por millón de habitantes, mientras en la UE-27 este promedio es de 10,8 patentes de este tipo por millón de habitantes, ocupando las posiciones de cabeza en este ranking, los países de Finlandia, Suecia, Japón y Alemania.

En Andalucía, la estructura sectorial de la actividad inventiva no resulta demasiado diferente a la del promedio español, por lo que en este ratio internacional de patentes de Alta Tecnología, la posición andaluza sería similar a la española. En concreto, analizando las solicitudes de patentes publicadas por sectores, el químico y el de la ingeniería mecánica concentraron la mayor parte de las patentes concedidas a Andalucía en 2009 (un 35,2% y un 26,2%, respectivamente), mientras en el conjunto de España estas proporciones serían del 26,6% para el caso del sector químico y del 30% para la ingeniería mecánica.

Cuadro 5.12
Solicitudes de Patentes publicadas en 2009 por sectores

	Andalucía	España	% Andalucía	% España
Ingeniería eléctrica	23	335	9,0	11,7
Instrumentos	34	379	13,3	13,3
Química	90	760	35,2	26,6
Ingeniería Mecánica	67	857	26,2	30,0
Otros campos	42	529	16,4	18,5
TOTAL	**256**	**2.860**	**100,0**	**100,0**

Fuente: Estadísticas de Propiedad Industrial, 2009.

En un buen número de las patentes nacionales solicitadas desde Andalucía, durante el periodo 2000-2008, habían participado o colaborado con las empresas solicitantes las Universidades, a través de su labor investigadora. En concreto, la Universidad de Sevilla había sido partícipe en 175 de las patentes registradas en estos años, según la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), lo que la sitúa en tercera posición del ranking nacional de 48 Universidades, situándose por delante las Universitat Politécnica de Catalunya y la Universitat Politécnica de Valencia. En séptima y octava posición nacional, cabe

mencionar la labor participativa y colaboradora de las Universidades de Granada, con 128 patentes y de la Universidad de Málaga (122).

Para finalizar, parece oportuno incluir una breve mención a otro tipo de producción científica que si bien no tiene porqué ser aplicable a la empresa, si constituye un indicador sobre el grado de validez o reconocimiento de la investigación que se realizan en las Universidades y otros centros de investigación. Así, se estima que en los diez últimos años la producción científica en España prácticamente se ha duplicado, lo que ha supuesto pasar de 24.919 publicaciones en el año 1997 a 48.231 en el 2007, según el informe anual Datos y Cifras del Sistema Universitario Español, del Ministerio de Educación. Si atendemos a que las revistas en las que fueron publicados estos artículos tengan difusión internacional, también se ha observado un avance constante y bastante similar al comentado para el total de revistas. Así, según el informe 2010, de la Fundación CYD (Fundación Conocimiento y Desarrollo), en el periodo 2000-2008, se incrementaron este tipo de publicaciones desde las 20.670 del año 2000, hasta alcanzar las 35.043 publicaciones en el 2008, lo cual implicó un crecimiento medio anual del 8,7%.

Cuadro 5.13
Producción científica del sector universitario español. Diez universidades con mayor número de artículos publicados en el periodo 2000-2008
(número y porcentajes)

	2000	2002	2004	2006	2008	Total 2000-2008	Porcentaje / Total Universidades españolas (1)
Universitat de Barcelona	1.756	1.826	1.993	2.394	2.398	18.688	9,8
Universidad Complutense de Madrid	1.812,0	1.700,0	1.929,0	2.080,0	2.087,0	17.372,0	9,1
Universitat de València	1.248,0	1.214,0	1.563,0	1.817,0	1.853,0	13.728,0	7,2
Universitat Autònoma de Barcelona	1.033,0	1.158,0	1.402,0	1.826,0	2.017,0	13.520,0	7,1
Universidad Autónoma de Madrid	1.314,0	1.346,0	1.476,0	1.701,0	1.645,0	13.354,0	7,0
Universidad de Granada	**899,0**	**895,0**	**992,0**	**1.321,0**	**1.328,0**	**9.895,0**	**5,2**
Universidade de Santiago de Compostela	913,0	1.002,0	1.012,0	1.202,0	1.187,0	9.641,0	5,0
Universidad de Sevilla	**687,0**	**893,0**	**992,0**	**1.100,0**	**1.101,0**	**8.799,0**	**4,6**
Universidad del País Vasco	782,0	772,0	913,0	1.091,0	1.159,0	8.364,0	4,4
Universitat Politècnica de Catalunya	576,0	698,0	917,0	1.078,0	1.135,0	7.939,0	4,1

(1) Incluyendo el resto de Universidades no incluidas en el cuadro.
Fuente: SciSeearch, Thomson Reuters. Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT). CSIC

El 50% de estas publicaciones se encuentran concentradas en 10 universidades, de las cuales destacan la Universitat de Barcelona, con el 9,75% de la producción total, y la Universidad Complutense de Madrid, con el 9,05%. Las Universidades de Granada y Sevilla ocupan la sexta y octava posición en este ranking. El peso de las publicaciones españolas en el conjunto de la producción mundial también ha

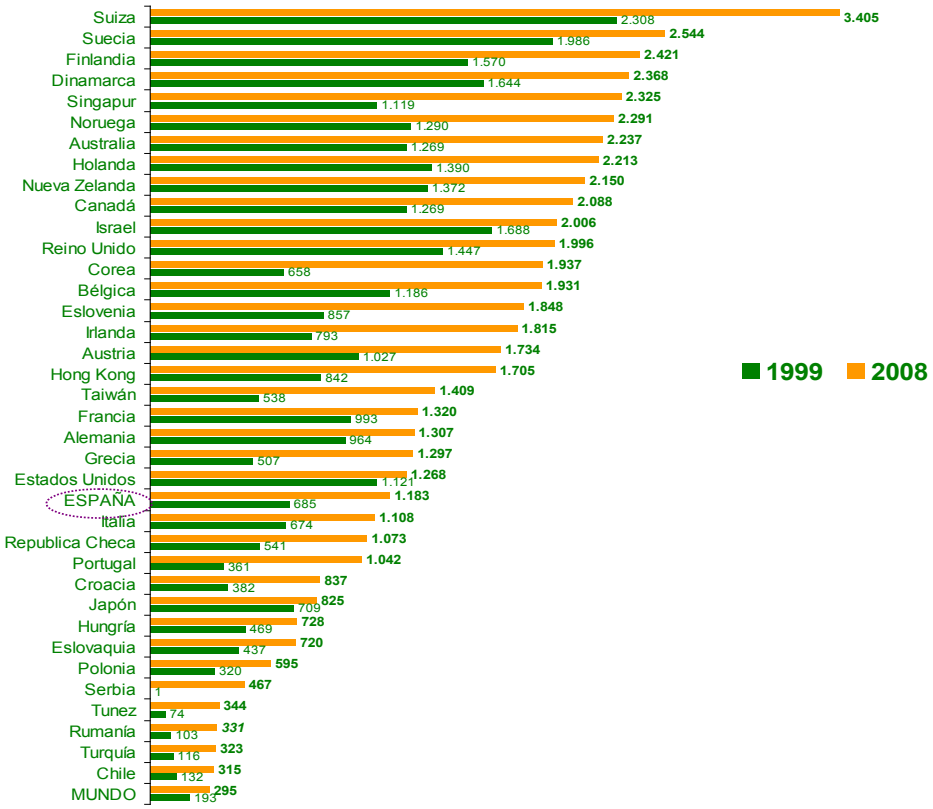
aumentado del 2,19% en 1997 a 2,65% en 2007. Así, ponderando el tamaño del país, el ratio de artículos científicos en España sería de 1.183 por millón de habitantes, una cifra notablemente superior a la de una década anterior, no demasiado alejada de la correspondiente a EEUU (1.268), aunque aún alejada de países como Suiza, los escandinavos o Singapur que se sitúan a la cabeza de es ranking.

De modo similar, otro indicador utilizado habitualmente para medir el grado de potencialidades de los recursos en tecnologías avanzadas e innovación se refiere a los graduados en estudios universitarios científicos y técnicos. En este indicador, España no se encuentra demasiado alejada de la media europea, si bien, en general, la proporción de personas entre 25 y 34 años con estudios superiores en España (37,1%) resulta inferior a la de los países más avanzados. En Andalucía, este porcentaje resulta algo más bajo (30,7%), aunque se ha multiplicado en los últimos veinte años (en 1991 era del 15,8% en Andalucía, y del 21,7% en España).

Gráfico 5.14

Artículos científicos por millón de habitantes en los países del mundo

(Años 1999 y 2008)



Fuente: Informe COTEC, 2011, con la información de SCImago Journal & Country Rank, a partir de datos "Scopus".

En definitiva, el esfuerzo en educación, cuyo gasto en relación al PIB en España es inferior (4,28% en 2006, último año con datos comparables internacionalmente) al de otros países (en Dinamarca y Finlandia es del 8% y 6,2%, respectivamente) y la mejora del sistema educativo (la puntuación de España en el programa PISA no dejan margen para el optimismo) son requisitos imprescindibles para elevar la capacidad innovadora y tecnológica de España.

Capítulo 6

NUEVA ECONOMÍA, COMPETITIVIDAD Y CRECIMIENTO ECONÓMICO

VOLVER A ÍNDICE

6. NUEVA ECONOMÍA, COMPETITIVIDAD Y CRECIMIENTO ECONÓMICO

6.1. Introducción

El progreso tecnológico constituye uno de los principales factores que determinan el comportamiento y evolución de una economía, tanto en el corto plazo como en el largo plazo. En el corto plazo, se considera que las perturbaciones de naturaleza tecnológica, esto es, perturbaciones por el lado de oferta, han sido las principales causantes de las fluctuaciones cíclicas. Aunque los ciclos económicos puedan también estar causados por perturbaciones que ocurren por el lado de la demanda, la evidencia empírica disponible parece apuntar a que la mayor parte de las fluctuaciones cíclicas que se producen a corto y medio plazo tiene su origen en perturbaciones de oferta, principalmente las asociadas a cambios tecnológicos. En el largo plazo, la importancia del progreso tecnológico es aún mayor. A largo plazo, la tasa de crecimiento de una economía depende fundamentalmente del avance en la tecnología.

En las últimas décadas se han llevado a cabo importantes inversiones en un conjunto de nuevos activos de capital que incorporan una elevada carga tecnológica, y que han experimentado un avance técnico muy rápido en el tiempo, que se engloban dentro de las denominadas Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC). Además estos activos de capital, han tenido una rápida difusión a prácticamente todos los sectores productivos, dando lugar a lo que se ha venido a llamar la nueva economía. A resultas de estos importantes cambios, la cuantificación de la importancia de la nueva economía, en la competitividad y crecimiento de la productividad se ha convertido en un tema central, tanto a nivel científico, como a nivel político y social. De hecho, algunos autores han denominado a este proceso de rápida extensión de las TIC como la tercera revolución industrial, constando el hecho de que se ha producido un conjunto muy amplio de innovaciones de gran calado que van a transformar radicalmente la tecnología usada en los procesos productivos.

En el siguiente epígrafe, tras esta introducción, realizamos una revisión del vínculo entre progreso tecnológico y nueva economía, poniendo

de relieve la importancia de ajustar los precios por calidad, cuando realizamos cualquier medición de los efectos del progreso tecnológico, fundamentalmente en relación a las TIC, y posteriormente señalando la interrelación entre TIC y capital humano, lo que evidencia que los efectos de la implantación de las TIC sobre el comportamiento de la economía vienen muy determinados por la dotación de capital humano. En el tercer epígrafe de este capítulo se revisa la relación entre las TIC y el crecimiento económico y se recogen los resultados obtenidos a nivel internacional, analizando las importantes diferencias existentes entre países. El último apartado se centra en el caso de Andalucía, realizando un ejercicio de descomposición del crecimiento que expone el papel que han tenido las TIC y el resto de factores en el crecimiento económico regional.

6.2. El progreso tecnológico y la nueva economía

La denominada nueva economía tiene su fundamento en los nuevos activos de capital que conforman las TIC. Estos activos han experimentado un desarrollo tecnológico muy importante en los últimos años, que está teniendo un gran impacto en todos los ámbitos. En principio, este progreso tecnológico tiene las mismas características que el asociado a todos los activos de capital. Es un progreso tecnológico que se va incorporando paulatinamente a la economía, a través del proceso de inversión en nuevos activos de capital. Así, la inversión, va destinada a incorporar nuevos equipos, que son más avanzados que los que sustituyen. De este modo, el nivel tecnológico agregado de los equipos que se usan en el proceso productivo va aumentando. Este fenómeno se ha producido durante la práctica totalidad del siglo XX. Un ejemplo ilustrativo puede ser el caso del automóvil. Los automóviles van siendo sustituidos en el tiempo por otros automóviles que incorporan una mayor carga tecnológica (incorporando innovaciones como los frenos ABS, dirección asistida, elevalunas eléctricos,...).

¿Qué tiene, por tanto, de diferente la nueva economía respecto a este proceso de progreso tecnológico que ya venía existiendo al menos en los últimos 100 años?. Podemos encontrar tres diferencias fundamentales y que suponen un cambio radical respecto a etapas anteriores. En primer lugar, el proceso de progreso tecnológico es mucho más intenso en relación a las TIC. Esto significa que la velocidad a la que se producen innovaciones es mucho mayor en el caso de los

activos TIC que en el caso del resto de activos de capital. Pensemos en el caso de los ordenadores o de las telecomunicaciones. El ritmo de avance tecnológico que han experimentado estos activos ha sido y, lo sigue siendo, muy elevado y además de forma acelerada, por lo que estamos ante una nueva situación, con unas tasas de innovación y progreso técnico no conocidas anteriormente.

En segundo lugar, las TIC han tenido una amplia difusión a la práctica totalidad de los sectores. Mientras que anteriormente el progreso tecnológico incorporado ha estado muy limitado a determinados sectores productivos, básicamente los sectores industriales, las TIC han sido aplicadas de un modo más generalista a la totalidad de la economía y de la sociedad, es decir, representan un ejemplo de tecnologías de uso general o GPT (General Purpose Technologies). Estas tecnologías tienen la capacidad de afectar a la economía en su conjunto y de provocar un cambio muy importante tanto de la estructura de la economía como de la propia sociedad. Ejemplos de este tipo de avances tecnológicos en el pasado lo constituyeron la máquina de vapor, la electricidad, el motor de explosión, etc. En la actualidad, estas tecnologías están representadas fundamentalmente por los ordenadores, la telefonía móvil e internet. La importancia de estas tecnologías viene derivada por el hecho de que promueven la realización de innovaciones adicionales, por lo que son promotoras de un mayor progreso tecnológico.

Por último y en tercer lugar, las TIC no solo suponen un mayor nivel tecnológico asociado a los activos de capital, sino que también pueden tener importantes efectos sobre el progreso tecnológico neutral, esto es, sobre el nivel de eficiencia productiva a nivel agregado. Las TIC no solo representan un avance tecnológico muy importante en todos los sectores productivos, sino que también conllevan importantes cambios en la propia organización del sistema económico y de la sociedad en su conjunto. De hecho, las TIC han provocado importantes cambios en la organización de determinados sectores económico, cambios que han posibilitado importantes ganancias de eficiencia y reducción de costes.

Todo este conjunto de elementos nos permite afirmar que la nueva revolución tecnológica tendrá importantes efectos sobre la evolución de la economía a medio y largo plazo, e incluso estos efectos pueden ser más importantes que los derivados de anteriores revoluciones tecnológicas, como la máquina de vapor o la electricidad que tardaron

bastante tiempo en expandirse a todos los sectores. No obstante, como apunta Pilat (2005), el impacto real de la adopción de las TIC sobre el comportamiento agregado de la economía no depende exclusivamente de las posibilidades de desarrollo tecnológico de este tipo de activos de capital, sino que sus efectos van a depender fundamentalmente de las innovaciones respecto a las estructuras organizativas, el diseño e implementación de políticas públicas, el marco regulatorio, el nivel de cualificación de los trabajadores, entre otros factores. Podemos afirmar que la tecnología está disponible, solo hay que aplicarla adecuadamente para maximizar sus efectos positivos.

La nueva economía, tiene efectos que van más allá de la incorporación de activos de capital más eficientes, ya que estos generan externalidades que pueden afectar al nivel de eficiencia agregado de la economía, es decir, a la Productividad Total de los Factores. Las TIC están afectando a la organización empresarial en prácticamente todos los sectores productivos, generando importantes aumentos de eficiencia, principalmente en aquellos sectores que son más intensivos en el uso de las TIC. Esto hace que también aumente la eficiencia agregada de la economía. Así pues, las TIC no sólo generan efectos positivos de forma directa, haciendo más productivo el capital instalado, sino que también tiene efectos positivos indirectos, al aumentar el nivel de eficiencia del conjunto de la economía. En la medida en que las TIC están penetrando a todos los sectores de la sociedad y la economía, resulta evidente que estos efectos directos e indirectos pueden ser muy importantes.

Uno de los problemas al que nos enfrentamos a la hora de cuantificar el efecto de las TIC sobre el crecimiento económico es cómo medir el progreso tecnológico que va asociado al proceso de inversión e incorporación de nuevos activos de capital más avanzados tecnológicamente que los ya existentes. En concreto, el principal inconveniente es cómo medir el progreso tecnológico incorporado en los nuevos activos de capital. Tal y como apunta Jorgenson (2001), este progreso tecnológico puede ser observado en términos de una mejora en el funcionamiento de estos activos de capital, tal que los hacen más eficientes, y no en términos de una disminución en el precio nominal de dichos activos de capital.

Para ilustrar este fenómeno, utilicemos el ejemplo de los ordenadores. Está claro que el funcionamiento de los ordenadores ha progresado

de forma espectacular, tanto en cuanto a velocidad de procesamiento de datos como a capacidad de almacenamiento de información, amén de otros avances que han supuesto la incorporación de innovaciones no existentes en versiones anteriores. Sin embargo, en términos nominales el precio de un ordenador personal tipo ha cambiado muy poco en los últimos 10 años. Lo mismo es aplicable a otros bienes o activos de capital, cuyo precio no disminuye significativamente sino que se mantienen en términos relativos, pero aumentan sus prestaciones. Sin embargo, si calculamos el precio de los ordenadores en términos reales, es decir, calculando su precio ajustado por su calidad (por ejemplo, en términos de su capacidad de cálculo), nos encontramos con que su precio ha disminuido considerablemente, en torno a un 30% por año (Jorgenson, 2002).

Este problema no existiría si los activos de capital y bienes duraderos fuesen homogéneos en el tiempo, es decir, presentasen las mismas características y, por tanto, su nivel de eficiencia fuese constante. Sin embargo, estos bienes duraderos y activos de capital no presentan características homogéneas en el tiempo, precisamente debido a que experimentan avances tecnológicos que van incorporados en los mismos. Esto significa que su precio no es comparable en el tiempo, de ahí la necesidad de utilizar precios hedónicos, que tienen en cuenta el cambio en la calidad que se produce a lo largo del tiempo.

La disminución en el precio ajustado de calidad del resto de activos de capital, tales como maquinaria y equipos de transporte, ha sido mucho menor que la ocurrida en las TIC, pero aún evidencian la existencia de progreso tecnológico. Esto significa que el precio del capital está disminuyendo con el tiempo, en la medida en la que se produce progreso tecnológico implícito a estos activos. Estas disminuciones en el precio de los activos de capital resultan cruciales para explicar el actual proceso inversor en las economías y sus consecuencias en términos de productividad y competitividad.

Por tanto, cuando se estiman las series del stock de capital de una economía es necesario tener presente el cambio de la calidad incorporado. Las nuevas incorporaciones en el fondo de capital pueden acarrear mejoras tecnológicas, de manera que dos unidades de un activo adquiridas en dos momentos de tiempo tienen una aportación distinta a la producción. Los precios nominales, por tanto, no sirven para deflactar las series del gasto de inversión.

Ilustremos este problema con un ejemplo sencillo volviendo al caso de los ordenadores. Supongamos que desde hace cinco años el precio de un ordenador de mesa con unas prestaciones comunes (velocidad, capacidad de almacenamiento, modem, puertos USB, etc.) ha sido de 1.200 euros. Si recopilamos el gasto que realizan las familias y las empresas en ordenadores de ese tipo durante esos cinco años, obtendríamos una medición de la inversión nominal en ese activo. Si queremos expresar esa serie en términos reales, es decir, en términos de las unidades de ordenador adquiridas en cada año a lo largo del quinquenio, podríamos dividir la serie nominal por su precio, 1.200 euros. Esto no es correcto en la medida que los ordenadores hayan mejorado su calidad, es decir, las prestaciones y servicios derivados de su uso. En efecto, es fácil ver que la calidad de la mayoría de los productos informáticos aumenta de un año a otro, por lo que la misma cantidad de euros invertida en dos periodos de tiempo proporciona bienes con distinta utilidad.

Este aspecto es especialmente obvio cuando se trata de los activos TIC, razón por la cual desde los años 80 los institutos de estadísticas oficiales se han preocupado de ajustar los cambios en la calidad de estos activos. Así empezó haciéndolo el Bureau of Economic Analysis (BEA) en los EEUU, y así han seguido las respectivas agencias de países como Alemania, Reino Unido y Japón. El coste de no hacer este ajuste, aparte de lo que ya hemos sugerido en el ejemplo, es crucial de cara a entender la dinámica económica agregada: puede haber sesgos en la estimación del crecimiento económico (a la baja) o de la inflación (al alza). Y este asunto, entre otras cosas, puede llevar a interpretaciones o decisiones de política económica muy erráticas.

Las estadísticas realizadas para España por Ivie-BBVA han recogido esta preocupación (Mas y Quesada, 2006), pero de una forma parcial. De una parte se reconoce la necesidad de deflactar las series de inversión nominal usando unos precios que tengan ajustada la calidad. Esta deflación se realiza armonizando para España los deflactores TIC del BEA corregidos por la calidad, mediante un método propuesto por Schreyer (2002), basado en la ley del precio único. Dada la carencia de una estimación propia para España de estos deflactores, es la mejor opción que se puede hacer, toda vez que estos equipos TIC son bienes comerciables (es dcir, pueden exportarse o importarse, y están expuestos al comercio exterior). Pero de otra parte, sólo se hace para activos TIC. Los activos no-TIC no están ajustados por la calidad.

Los resultados de utilizar o no precios hedónicos no son inocuos y revelan que, de no producirse el ajuste de la calidad, se deja de tener en cuenta una importante fuente de progreso tecnológico incorporada en activos no TIC, lo cual hace que la cuantificación de la contribución al crecimiento económico de los diferentes activos de capital y en concreto de las TIC puedan estar sesgados.

Existe una interrelación muy estrecha entre el capital humano o nivel de cualificación y el progreso tecnológico incorporado en los activos de capital y, en particular, con los activos TIC. Así, existe una relación de complementariedad entre equipos y nivel de cualificación de los trabajadores. Esto es lo que se conoce en la literatura como SBTC (Skill-Biased Technological Change), esto es, cambio tecnológico sesgado hacia la cualificación, concepto desarrollado por Griliches (1969).

Este autor considera que los activos de capital en forma de equipos son más complementarios respecto a trabajadores con alto nivel de cualificación que respecto a aquellos trabajadores que tienen un bajo nivel de cualificación. En otras palabras, la elasticidad de sustitución entre equipos y trabajadores no cualificados es mayor que entre equipos y trabajadores cualificados. Por tanto, el aumento de la tecnología incorporada en los equipos aumenta la productividad marginal de los trabajadores con alto nivel de cualificación, pero reduce la productividad marginal de aquellos trabajadores con bajo nivel de cualificación. Este sesgo hacia la cualificación del progreso tecnológico tiene importantes consecuencias sobre el funcionamiento el mercado de trabajo y de la economía en general. Básicamente, va a tener tres efectos de gran importancia que se han visto incrementados con la incorporación de las TIC y que describimos a continuación.

En primer lugar, la incorporación de nuevos activos de capital con mayor carga tecnológica, provoca un aumento de la demanda de trabajadores con alto nivel de cualificación, pero disminuye la demanda de trabajadores con bajo nivel de cualificación. Podemos decir que los trabajadores con bajo nivel de cualificación quedan desplazados por los nuevos activos de capital (tiene un elevado grado de sustitución). Esto puede provocar importantes desajustes en el funcionamiento del mercado de trabajo, principalmente si se dispone de una fuerza de población activa con bajo nivel de cualificación.

En segundo lugar, la relación de complementariedad o sustituibilidad entre activos de capital tecnológicamente más avanzado y nivel de cualificación de los trabajadores, tiene importantes efectos sobre la productividad del trabajo. Dado que el salario refleja la productividad marginal del trabajo, la incorporación de activos de capital con mayor carga tecnológica provoca un aumento de la brecha salarial entre trabajadores cualificados y no cualificados.

Por último, la relación de complementariedad entre activos de capital con mayor carga tecnológica y trabajadores cualificados, hace que las dotaciones en capital humano y la inversión en cualificación sean factores fundamentales a la hora de determinar tanto el volumen de inversión en TIC y su implantación en los sectores productivos como del impacto que van a tener estos nuevos activos de capital sobre el funcionamiento de la economía. Para que las TIC desplieguen todo su potencial es condición necesaria contar con el adecuado nivel de formación de los trabajadores. Aunque la inversión en TIC en una economía sea considerable, si no se dispone del suficiente capital humano, los efectos de estas nuevas tecnologías van a ser muy limitados. Por tanto, tan importante como invertir en TIC, resulta invertir en capital humano.

En consecuencia, el capital humano, que ya constituía uno de los principales motores del crecimiento económico, adquiere si cabe mayor importancia, a resultas de la nueva economía. En este contexto, la insuficiencia de capital humano y el adecuado nivel de cualificación de los trabajadores pueden convertirse en el principal obstáculo para que las TIC ejerzan sus efectos positivos potenciales sobre el comportamiento de la economía. La inversión en capital humano resulta ahora crítica para que la nueva economía sea una realidad.

6.3. TIC y crecimiento económico: Evidencia Internacional

Resulta claro que en los últimos años se ha producido un intenso proceso de penetración y difusión en el uso de las TIC a nivel general en las economías más desarrolladas, proceso que se ha producido a todos los niveles: hogares, empresas y sector público. Sin embargo, para medir adecuadamente la importancia de las TIC en el funcionamiento de la economía se hace necesario cuantificar su aportación al crecimiento económico y al crecimiento de la productividad. Este ha sido uno de los objetivos fundamentales que ha perseguido la literatura sobre el tema. Para ello se llevan a cabo

ejercicios de descomposición del crecimiento en términos de cada uno de sus factores explicativos. Esto es lo que se conoce como la contabilidad del crecimiento, que nos permite conocer cuál es la contribución de estos factores y, en particular, de las TIC al crecimiento económico.

En la actualidad prácticamente existe unanimidad en reconocer que la nueva economía tiene efectos potenciales, que pueden ser muy positivos, sobre la evolución de la economía, y en particular, como motor del crecimiento económico y de la ganancia de competitividad. La pregunta más relevante, en este contexto, consiste en cuantificar cual es la aportación de las TIC al crecimiento económico y al crecimiento de la productividad, factor fundamental para avanzar en la competitividad de la economía. Existen una gran cantidad de trabajos que tratan sobre este tema, si bien, la mayoría de ellos son de carácter cualitativo, indicando únicamente las bondades de las TIC sobre el comportamiento de la economía, si bien existen relativamente pocas investigaciones que estudien dichos efectos desde el punto de vista cuantitativo.

Así, algunos trabajos que han examinado el impacto de las TIC a nivel internacional, no parecen detectar una relación clara entre inversión en TIC y crecimiento de la productividad. Parece claro que los países que son más intensivos en el uso de las TIC han experimentado un comportamiento más positivo en términos de productividad, caso de Finlandia, Suecia o Estados Unidos. Sin embargo, también encontramos evidencia de países relativamente intensivos en TIC (Dinamarca o Italia), que han experimentado mejoras muy bajas de productividad e incluso disminuciones en la misma. Estos datos parecen indicar que la inversión en TIC es una condición necesaria, pero no suficiente para incentivar el crecimiento económico, y que existen otros factores adicionales de los cuales depende el efecto potencial positivo de las TIC.

Por su parte, Martínez, Rodríguez y Torres (2010a) estudian las fuentes del crecimiento económico para los países de la EU-15 y Estados Unidos, realizando un ejercicio de descomposición del crecimiento usando un modelo de equilibrio general dinámico, lo que supone estimar la contribución de cada factor al crecimiento económico en el largo plazo. Para ello desagregan el capital en seis activos diferentes: Construcciones, Equipos de Transporte, Maquinaria, Comunicaciones, Hardware y Software. Los tres primeros activos constituyen activos

no-TIC, mientras que los tres últimos son precisamente a los que denominamos activos TIC. De este modo, es posible cuantificar la aportación de las TIC y del resto de factores al crecimiento económico.

A lo largo del periodo 1980-2004 no se observan diferencias importantes entre el comportamiento de Estados Unidos y el de las economías europeas en términos de crecimiento de la productividad. El crecimiento medio de la productividad en Estados Unidos fue del 1,8%, mientras que el crecimiento medio en Europa fue ligeramente superior al 2%. Los datos, sin embargo, muestran algunas diferencias entre los países europeos, tales como Holanda, Italia y España, que muestran tasas de crecimiento de la productividad relativamente bajas desde mediados de los noventa. No obstante hemos de indicar que en la primera parte del periodo el comportamiento de los países europeos fue más positivo que el de Estados Unidos, situación de que se revierte en la segunda parte del periodo, principalmente a partir de mediados de la década de los noventa.

Tal y como podemos observar, en la totalidad de países, el progreso tecnológico neutral (el que afecta al conjunto de los factores productivos y puede medirse por la PTF) tiene mayor importancia que el progreso tecnológico implícito (ligado al la inversión en activos de capital y a la cualificación del trabajo). Las contribuciones más bajas del cambio tecnológico neutral corresponden a Italia, Dinamarca y Estados Unidos. Por otra parte, observamos que la contribución del cambio tecnológico implícito para algunos activos (los activos no-TIC) en algunos países ha sido negativa. De hecho encontramos que el progreso tecnológico de los activos no-TIC (activos de capital tradicionales) ha sido negativo en Bélgica, Finlandia e Irlanda, hecho que no deja de ser sorprendente y que evidencia un estancamiento de la tecnología incorporada en este tipo de activos de capital para estas economías. En general, el cambio tecnológico de los activos no-TIC únicamente tiene un impacto positivo significativo en Francia, Italia y Reino Unido.

El resultado más importante es el que mide la aportación al crecimiento de la productividad del progreso tecnológico asociado a las TIC. En este caso, observamos que las aportaciones son todas positivas y muy significativas, mucho más elevadas que la de los activos de capital tradicionales y ello a pesar de que representan un porcentaje relativamente bajo del total de activos de las economías, no superando en el mejor de los casos (Estados Unidos) el 10% del

total. Sin embargo, estos resultados se derivan del enorme progreso tecnológico que experimentan los activos TIC respecto a los activos no-TIC.

Los países que muestran una mayor contribución de las TIC son Dinamarca y Estados Unidos, con una aportación del 0,7%. Esto significa que únicamente considerando el progreso tecnológico incorporado en las TIC en estos dos países, la productividad del trabajo habría aumentado anualmente un 0,7% de media, lo que da idea de los importantes efectos sobre el crecimiento económico que pueden derivarse de la implantación de las TIC. Los menores efectos se obtienen en el caso de Grecia, donde la contribución de las TIC es de solo el 0,17%, Irlanda (0,22%), España (0,25%) y Francia (0,26%), precisamente los países que menores inversiones en TIC han realizado en las últimas décadas.

Cuadro 6.1
Cambio tecnológico y su contribución al crecimiento de la productividad 1980-2004
(En porcentaje)

	Austria	Bélgica	Dinamarca	Finlandia	Francia	Alemania	Grecia	Irlanda	Italia	Holanda	Portugal	España	Suecia	Reino Unido	Estados Unidos
Productividad															
Observada	1,88	2,00	2,16	2,72	2,27	2,37	1,15	4,23	1,44	1,36	2,08	**1,73**	1,97	2,35	1,83
Calibrada	1,56	1,92	1,81	2,64	2,04	2,41	0,88	4,76	1,12	1,36	1,70	**1,31**	1,77	2,50	2,07
Cambio implícito: (a)+(b)	**0,38**	**0,46**	**0,79**	**0,12**	**0,69**	**0,35**	**0,31**	**0,09**	**0,62**	**0,32**	**0,45**	**0,32**	**0,58**	**0,81**	**0,89**
Construcciones	0,12	0,16	0,04	-0,07	0,17	0,16	0,05	-0,26	-0,08	0,04	0,08	**-0,02**	-0,04	0,29	0,01
Equipos de Transporte	0,00	0,03	-0,05	0,00	0,06	-0,02	0,04	0,11	0,03	0,03	0,07	**0,04**	0,04	0,02	0,03
Maquinaria	-0,12	-0,36	0,06	-0,20	0,20	-0,18	0,05	0,02	0,26	-0,17	-0,08	**0,04**	-0,03	0,01	0,11
No-TIC (a)	**0,00**	**-0,18**	**0,04**	**-0,27**	**0,43**	**-0,04**	**0,15**	**-0,12**	**0,21**	**-0,10**	**0,07**	**0,07**	**-0,02**	**0,31**	**0,16**
Comunicaciones	0,08	0,04	0,03	0,06	0,06	0,06	0,04	0,02	0,12	0,02	0,04	**0,04**	0,05	0,04	0,10
Hardware	0,27	0,54	0,60	0,20	0,15	0,28	0,12	0,17	0,25	0,32	0,33	**0,18**	0,43	0,37	0,50
Software	0,04	0,06	0,11	0,12	0,05	0,05	0,01	0,02	0,04	0,08	0,01	**0,04**	0,12	0,09	0,13
TIC (b)	**0,38**	**0,64**	**0,74**	**0,38**	**0,26**	**0,39**	**0,17**	**0,22**	**0,41**	**0,41**	**0,38**	**0,25**	**0,59**	**0,50**	**0,73**
Cambio neutral	**1,18**	**1,46**	**1,02**	**2,53**	**1,35**	**2,06**	**0,56**	**4,66**	**0,49**	**1,04**	**1,25**	**0,99**	**1,19**	**1,69**	**1,18**
Descomposición															
Implícito	24,4	24,0	43,5	4,4	33,8	14,3	35,8	2,0	55,7	23,4	26,7	**24,5**	32,6	32,5	43,1
Neutral	75,6	76,0	56,5	95,6	66,2	85,7	64,2	98,0	44,3	76,6	73,3	**75,5**	67,4	67,5	56,9
	100,0	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**

Fuente: Martínez, Rodríguez y Torres (2010a).

En definitiva, los resultados son muy ilustrativos de la contribución de las TIC al crecimiento económico y de la productividad. En primer lugar, encontramos que el efecto potencial de las TIC es muy positivo y puede ser un factor de enorme impacto a la hora de determinar el comportamiento a largo plazo de una economía. Así, en algunos países, la contribución del progreso tecnológico asociado a las TIC sobre el crecimiento de la productividad es realmente muy significativa, mostrando el potencial que tiene la nueva economía. En segundo lugar, se observan importantes diferencias entre países, que vienen explicadas fundamentalmente por la intensidad del proceso inversor en TIC, principalmente desde mediados de la década de

los 90. Así, obtenemos una contribución muy relevante en aquellos países que son intensivos en el uso de las TIC y que han realizado un considerable esfuerzo inversor en este tipo de activos. Por el contrario, aquellos países que son menos intensivos en el uso de las TIC y que han realizado un menor esfuerzo inversor, la contribución de la nueva economía al crecimiento económico es mucho menor.

España se encuadra en este segundo grupo de países. Esto significa que la aportación de las TIC al crecimiento de la productividad de España es muy baja, comparada con otros países de nuestro entorno, lo que sin duda ha contribuido a que la productividad y competitividad de la economía española haya mostrado una evolución negativa en los últimos años. A partir de estos resultados resulta evidente que la economía española debe redoblar sus esfuerzos en este ámbito, con el objetivo de volver a alcanzar altas tasas de crecimiento de la productividad. El aspecto sobre el que se debe centrar la atención es intentar explicar porqué la inversión en activos TIC es inferior a la que registran otros países del entorno. Las dotaciones de capital humano, la políticas públicas y las regulaciones del mercado pueden ser elementos fundamentales para explicar esta menor penetración de las TIC en España respecto a otros países europeos y, principalmente, en relación a Estados Unidos.

6.4. TIC y crecimiento económico: El caso de Andalucía

Los ejercicios de descomposición del crecimiento económico mostrados anteriormente, ponen en evidencia las importantes diferencias que existen a nivel internacional en términos de los factores determinantes del crecimiento económico. También ponen de manifiesto el efecto potencial positivo de las TIC sobre el crecimiento de la productividad. El principal resultado obtenido es que los efectos del progreso tecnológico sobre el crecimiento de la productividad son muy limitados cuando analizamos los activos de capital tradicionales, mientras que resultan ser muy elevados en el caso de las TIC. Estos resultados ponen de manifiesto que adaptar el sistema productivo a la nueva economía resulta fundamental para conseguir aumentos significativos de la productividad y la competitividad.

A continuación vamos a realizar un ejercicio de descomposición del crecimiento similar para el caso de la economía andaluza para el periodo 1995-2008. Dicho ejercicio de descomposición lo realizamos tanto para el crecimiento de la producción (crecimiento económico),

como para el crecimiento de la productividad, que es el factor determinante de la evolución del nivel de competitividad de la economía andaluza. Así, vamos a cuantificar la aportación de tres factores: capital humano, progreso tecnológico neutral y progreso tecnológico específico. Respecto a este último, mantenemos el nivel de desagregación de activos de capital mostrado anteriormente, esto es, distinguimos seis activos de capital, tres que calificamos como no-TIC y otros tres que representan activos TIC.

El progreso tecnológico implícito no solo lo medimos respecto al capital físico, sino también el incorporado en el factor trabajo. Para ello construimos un índice de capital humano, que considera de manera explícita las diferencias en los niveles de educación. Los detalles técnicos de este índice pueden ser consultados en Mas y Quesada (2006). De la base de datos EU KLEMS obtenemos una estimación de las series de salarios relativos para España (según sectores y para tres niveles de educación) que lo usaremos como un estimador de la productividad. Las series de trabajadores clasificadas en cinco niveles de educación proceden de la base de datos de capital humano estimadas por el IVIE, y que nosotros hemos agregado sobre los niveles de EU KLEMS. Supondremos que estos mismos salarios relativos para España han correspondido también a Andalucía.

Los resultados obtenidos (cuadro 6.2) indican que Andalucía ha acumulado un 17% más de capital humano entre 1995 y 2008, esto implica que la tasa media de crecimiento en la acumulación de este activo ha sido del 0,4% anual a lo largo del quindenio analizado (1995-2008). Por su ritmo de acumulación, destaca el sector servicios. Las horas trabajadas, finalmente, han tenido un comportamiento paralelo, pero superior, al del VAB de mercado. En concreto, su crecimiento anual ha sido del 4,5%, el del VAB ha sido del 3,6%, lo que implica una contracción negativa de la productividad del trabajo de -0,9% al año a lo largo de este periodo. Es posible que este ritmo se haya empezado a invertir en los últimos tiempos, pese a que aún es pronto para determinar si este cambio es imputable a un cambio en la tendencia o a una fluctuación cíclica. El cuadro 6.2 recoge estos cálculos para los periodos 1995-2000, 2000-2005, 2005-2008 y para el periodo completo 1995-2008, como se han recogido anteriormente. Estas agregaciones quinquenales son recomendables por cuanto ayudan a enfocar el problema hacia la tendencia o largo plazo, minimizando las desviaciones de carácter cíclico.

Por otro lado, el coste del empleo de trabajo (panel A, cuadro 6.2) representa algo menos de dos tercios de los costes totales en Andalucía (57,2%). Estos

ratios de costes son, por otra parte, muy estables a lo largo del periodo objeto de estudio. Los activos tradicionales de capital (35,4%) tienen una mayor participación en estos costes que los activos de capital TIC (7,5%). El peso de las construcciones y estructuras es del 15,3%, de los equipos de transporte el 8,8% y de la maquinaria el 10,9%.

Los activos TIC, hardware, software y equipos de comunicación, tienen unos pesos menores, entre el 2,0% y el 2,8% a lo largo del periodo 1995-2008. Una de las razones detrás de esta baja ponderación es que el precio hedónico de los equipos TIC ha disminuido a lo largo de la década. El volumen de activos TIC que podría adquirirse a cambio de una unidad monetaria constante aumenta por dos razones: primero porque su precio nominal ha descendido; segundo, porque al propio tiempo han aumentado sus prestaciones asociadas o progreso técnico incorporado a cada uno de ellos. El mejor ejemplo lo constituyen los ordenadores de mesa en España, cuyo precio ha descendido un 10% al año en este mismo periodo. Si además se considera las mejoras en la calidad de estos equipos, la caída del precio es del 40% anual (véase Izquierdo y Matea, 2004).

En el panel B del cuadro 6.2 se descompone el crecimiento del VAB de mercado. Las horas trabajadas han crecido más que el VAB, por lo que la productividad ha tenido un crecimiento negativo. En el primer periodo, 1995-2000, la caída media de la productividad fue del -01,3%, mientras que en el periodo final, 2005-2008, ésta ha sido menor, -0,6%. El ejercicio de descomposición del crecimiento del VAB refleja varios aspectos destacables. Primero, que el factor trabajo es la principal fuerza motriz del VAB en Andalucía. Dentro de la contribución del factor trabajo, además, las horas trabajadas tienen un papel notoriamente dominante frente a la aportación derivada de la acumulación del capital humano, que en ningún caso alcanza el 1%. Es de destacar que la aportación del factor trabajo es casi idéntica a la del propio crecimiento del VAB. En otras palabras, el trabajo sería capaz de explicar por sí solo el crecimiento del VAB de mercado de Andalucía, lo cual no es un resultado que podamos considerar del todo positivo, si bien lo es en términos de empleo. En consecuencia, la capitalización de activos físicos, sean TIC o no-TIC, tienen una relevancia muy secundaria a la hora de explicar el crecimiento del VAB. Este patrón de crecimiento se ha sostenido, prácticamente sin cambios, a lo largo del quindenio.

Cuadro 6.2
Fuentes del crecimiento económico y de la productividad en Andalucía 1995-2008

		1995-2000	2000-2005	2005-2008	1995-2008
Panel A. Elasticidades	**Rentas del Trabajo** (pesos)	0,5976	0,5664	0,5417	0,5717
	Rentas del Capital (pesos)	0,4024	0,4336	0,4583	0,4283
	Rentas Capital no-TIC	**0,3330**	**0,3530**	**0,3773**	**0,3537**
	Construcciones y estructuras	0,1438	0,1368	0,1590	0,1530
	Maquinarias y otros equipos	0,1045	0,1161	0,1176	0,1089
	Equipos de transporte	0,0819	0,0961	0,0972	0,0884
	Otros equipos	0,0029	0,0039	0,0036	0,0033
	Rentas Capital TIC	**0,0694**	**0,0807**	**0,0810**	**0,0746**
	Software	0,0193	0,0310	0,0352	0,0268
	Hardware	0,0213	0,0205	0,0202	0,0203
	Equipos Comunicación	0,0287	0,0292	0,0255	0,0275
Panel B. Fuentes crecimiento VAB	**Crecimiento VAB Real**	3,6%	4,1%	2,5%	3,6%
	Crecimiento Horas Trabajadas	4,9%	4,8%	3,1%	4,5%
	Crecimiento Productividad	-1,3%	-0,7%	-0,6%	-0,9%
	Contribución Crecimiento VAB				
	Trabajo	**3,4%**	**3,0%**	**2,0%**	**2,9%**
	Horas	2,9%	2,7%	1,7%	2,5%
	Cualificación Fuerza de Trabajo	0,5%	0,3%	0,4%	0,4%
	Capital no-TIC	**1,9%**	**3,0%**	**3,6%**	**2,7%**
	Construcciones y estructuras	0,5%	0,7%	1,0%	0,7%
	Maquinarias y otros equipos	0,5%	1,2%	1,5%	1,0%
	Equipos de transporte	0,8%	1,0%	1,0%	0,9%
	Otros equipos	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Capital TIC	**1,26%**	**1,50%**	**1,58%**	**1,43%**
	Software	0,2%	0,6%	0,7%	0,5%
	Hardware	0,6%	0,4%	0,5%	0,5%
	Equipos Comunicación	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
	Productividad Total Factores	**-2,9%**	**-3,3%**	**-4,7%**	**-3,5%**
Panel C. Productividad	**Contribución Crecimiento Productividad**				
	Cualificación Fuerza de Trabajo	**0,5%**	**0,3%**	**0,4%**	**0,4%**
	Capital no-TIC	**0,2%**	**1,2%**	**2,4%**	**1,1%**
	Construcciones y estructuras	-0,2%	0,0%	0,6%	0,1%
	Maquinarias y otros equipos	0,0%	0,6%	1,1%	0,5%
	Equipos de transporte	0,4%	0,6%	0,7%	0,5%
	Otros equipos	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Capital TIC	**0,9%**	**1,1%**	**1,3%**	**1,1%**
	Software	0,1%	0,5%	0,6%	0,4%
	Hardware	0,5%	0,3%	0,4%	0,4%
	Equipos Comunicación	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
	Productividad Total Factores	**-2,9%**	**-3,3%**	**-4,7%**	**-3,5%**

Fuente: INE, IVIE y *Analistas Económicos de Andalucía*.

El impacto del capital humano se ha mantenido prácticamente constante, oscilando entre el 0,5% y el 0,3%, valores que son relativamente muy reducidos. La literatura económica al respecto señala que el capital humano tiene un efecto ambiguo sobre el crecimiento (De la Fuente ,2002). En este sentido, De la Fuente y Domenech (2006) señalan que el impacto insignificante del capital humano sobre el crecimiento puede ser debido a sesgos a la hora de medirlos. Tratándose de datos regionales, los efectos de estos sesgos pueden ser aún mayores. Otra razón que explica esta contribución tan pobre del capital humano podría ser el agotamiento del patrón de crecimiento de los 80 y 90 basado en la formación universitaria sin atender a otro tipo de formación. Podría ser que el esquema de titulaciones universitarias quizá no haya atendido debidamente a sus posibilidades reales de mercado.

En segundo lugar, los activos no-TIC han tenido una contribución más importante que la de los activos TIC, en consonancia con el patrón de crecimiento español. El capital TIC apenas ha contribuido en un 1,4% a lo largo de este periodo al crecimiento económico andaluz, siendo bastante equilibrado la aportación de los equipos informáticos (hardware), el software y los equipos de comunicación. Por el contrario, la aportación del capital no-TIC ha sido del 2,7% en el conjunto del periodo. No obstante, hemos de destacar que ambas contribuciones han ido aumentando en el tiempo (ver desagregación por períodos).

Finalmente, las contribuciones del trabajo y del capital juntas explicarían una tasa de crecimiento mayor de un 3,6% (que es el observado), de no ser porque la eficiencia con la que estos recursos productivos han sido empleados ha tenido una contracción de igual índole. Esto se mide a través del crecimiento en la productividad total de los factores (PTF), en la última línea de panel, que ha tenido un descenso promedio del -3,5% a lo largo del período. El crecimiento de la PTF se calcula como el crecimiento residual no explicado por el empleo de factores. La PTF impulsa o contrae la posición de las curvas isocuantas, por lo que, la cantidad de producto que puede obtenerse con una dotación de recursos productivos puede aumentar o disminuir con la eficiencia con la que se emplean los mismos. Los resultados de crecimiento negativo de la PTF obtenidos en Andalucía están muy en consonancia con los que muestran los trabajos Mas y Quesada (2006) para España. Este resultado negativo de la PTF es uno de los puntos más débiles de las economías española y andaluza, siendo un problema particularmente importante a nivel regional.

En definitiva, estos resultados muestran que, el cambio tecnológico neutral en la región ha sido negativo durante todo el periodo. Además este cambio tecnológico negativo ha sido muy importante, ya que implica que el nivel de eficiencia agregado de la economía andaluza ha disminuido un 3,5% de media anual durante el periodo 1995-2008. Estos resultados son alarmantes, por cuanto indican que la organización de la economía andaluza presenta importantes disfunciones, que lejos de solucionarse se han podido ampliar en los últimos años.

Estos problemas de la economía regional vienen perfectamente reflejados por la evolución de la productividad del trabajo, que ha experimentado tasas de crecimiento negativas durante el periodo analizado. Pasemos ahora a la descomposición del crecimiento de la productividad en Andalucía, expuesta en el panel C del cuadro 6.2. Tanto para el periodo completo como para las particiones del mismo, el progreso tecnológico asociado al capital, tanto TIC como no-TIC ha sido el que más ha contribuido al crecimiento de la productividad, mientras que la contribución del capital humano es la misma que la calculada anteriormente. Es decir, si solo consideramos estos factores, la productividad de la economía andaluza hubiese experimentado un crecimiento positivo, superior al 2,5% de media anual.

De nuevo, la productividad total de los factores ha tenido una contribución negativa, superior a la contribución positiva de los anteriores factores, lo que explica la evolución negativa de la productividad. En cualquier caso, la aportación de las TIC ha sido muy relevante, aportando un crecimiento de la productividad del 1,1% de media anual. El mismo valor encontramos para los activos no-TIC, si bien la aportación de estos activos ha aumentado significativamente a lo largo del periodo.

Estos resultados ponen en evidencia que los efectos potenciales positivos de la nueva economía aún están por llegar en Andalucía. El efecto positivo de la nueva economía ya se está produciendo, pero se hace necesario que tenga un mayor impacto sobre el sistema productivo para conseguir una senda de crecimiento positiva de la productividad. En cualquier caso, estos resultados ponen de manifiesto que el problema reside en la propia organización del sector productivo andaluz y de su bajo nivel de eficiencia, que supone un importante freno para que la región se beneficie plenamente de la nueva era tecnológica.

Capítulo 7

CONCLUSIONES FINALES

VOLVER A ÍNDICE

7. CONCLUSIONES FINALES

A modo de resumen y para destacar las principales conclusiones de este informe, que aproxima el estado de desarrollo o implantación de la nueva economía y la sociedad del conocimiento en Andalucía, podemos señalar que, al igual que en materia social y económica, en el ámbito de las tecnologías el espacio regional se encuentra, desde hace varios años, en un proceso de convergencia. Sin duda, la situación de retraso que caracteriza aún Andalucía –en comparación con otras regiones españolas y en la esfera internacional– está en gran parte explicada por la posición de clara desventaja en la que se encontraba la región hace poco más de dos décadas y que ha implicado un mayor esfuerzo relativo para aproximarse a los promedios nacionales y europeos. Al mismo tiempo, los agentes económicos deberán persistir y acelerar dichos esfuerzos en un futuro si pretenden que la sociedad y la economía andaluza se aproximen a los promedios de los países más avanzados en lo que a nuevas tecnologías se refiere.

Atendiendo a la penetración de la nueva economía, se constata que los aspectos o pilares en los que Andalucía sufre una posición más retrasada tienen que ver con la innovación y con el nivel de implicación del sector empresarial en la inversión en I+D. Mientras, la interacción de las AA.PP. con las empresas y hogares goza de una situación menos divergente. Asimismo, uno de los pilares más sólidos en los que puede apoyarse el desarrollo científico y tecnológico de Andalucía es la red de universidades y centros tecnológicos, que actúan como catalizadores de las iniciativas en economía del conocimiento para las empresas de la región, siendo posiblemente el principal baluarte del sistema científico y tecnológico andaluz.

La extensión en el uso de las TIC por parte de los hogares y las empresas han experimentado en los últimos años un despegue muy relevante, pero estas proporciones siguen estando alejadas de los promedios europeos y en menor medida de la media nacional. Así, la brecha digital, entendida como la disparidad existente en el acceso a las tecnologías de la información y comunicación (TIC) por los hogares, usuarios de internet, se ha recortado hasta los 16 puntos porcentuales (55% en Andalucía en 2010, frente al 71% de media de la UEM), ya que en 2003 esta distancia era de 20 p.p. Con respecto

al uso de las TIC en las empresas, en términos de disponer de sitio o página web, la brecha o divergencia ha sufrido un estrechamiento similar. En 2010, el 61,7% de las empresas andaluzas disponen de esta plataforma frente al 70% de las empresas europeas, aunque en 2003 esta distancia era de casi 20 puntos. Sin duda, el reducido tamaño empresarial que caracteriza al tejido productivo regional (y también al nacional) es uno de los causantes de esta posición poco aventajada en la disposición de herramientas digitales por parte de las empresas. Otra puede ser la poca confianza en las ventajas que para dichas empresas puede tener la apuesta por las TIC, en términos de mejora en la gestión, eficacia, productividad, y servicios comerciales (a pesar de que las ventas en Internet no gozan aún de mucha aceptación por parte de las empresas, ni tampoco de los ciudadanos).

La apuesta decidida de las AA.PP. por el uso de las tecnologías de la información, gracias al marco normativo que en 2007 propició el impulso de la administración electrónica (e-goverment), que reconociendo el derecho de los ciudadanos a relacionarse con las Administraciones Publicas por medios electrónicos, establece la necesidad de que las Administraciones Públicas rediseñen sus procedimientos y se doten de los medios técnicos necesarios para que puedan ofrecer estos servicios. De este modo, se respalda la creencia de que la implantación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la sociedad en general y en la Administración en particular es clave para el desarrollo de la Sociedad de la Información y el Conocimiento. En España, con el Plan Avanza 2 y en Andalucía, desde que el ejecutivo regional aprobara la "Estrategia de Modernización de los Servicios Públicos de la Junta de Andalucía", en 2006 se ha observado un despegue significativo en lo que a la disponibilidad en línea de los servicios básicos ciudadanos, tal y como muestra las buenas calificaciones que obtiene nuestro país en este grado de sofisticación en la red, por encima incluso de la media europea.

No obstante, pese a estos apoyos y a los esfuerzos de los gobiernos regionales y nacionales, las inversiones en I+D, las actividades innovadoras y los resultados de la actividad inventiva en Andalucía (medida por el número de patentes solicitadas), al igual que en España –e incluso a nivel internacional, como ha constatado la OCDE– se están viendo frenadas o retraídas por el clima de pesimismo ocasionado por la mayor recesión económica de los últimos ochenta años. En este sentido, la actividad innovadora sería la última fase de

este proceso de gestión del conocimiento, en el que primero sería necesario contar con una extensa implantación de las TIC, es decir una mayor conectividad entre todos los agentes, después un mayor grado de inversión o gasto en Investigación y Desarrollo, unido al fomento de los emprendedores, en un entorno institucional favorable para ello. Por último, el resultado de estos elementos encadenados sería la innovación. Dada esta secuencia temporal, un retraimiento de algunos de estos elementos tendría efectos muy negativos sobre el desarrollo de la nueva economía, y en el caso de Andalucía supondría un retraso en el grado de disminución de la brecha o divergencias en materia de TIC, ciencia y conocimiento, con respecto a otros países de nuestro entorno.

En cualquier caso, desde una perspectiva temporal amplia, resulta subrayable el importante incremento del esfuerzo inversor en I+D en Andalucía durante la última década, si bien los parámetros confirman el escaso estrechamiento con respecto a la media nacional en cuanto a gasto en I+D referenciado al PIB, así como al personal empleado en este ámbito respecto al empleo total. De igual modo, es evidente un menor peso del sector privado en la I+D andaluza que en el conjunto nacional, resultando muy evidente el mayor protagonismo en la región de las Administraciones Públicas y la Universidad.

Atendiendo a la última información disponible, correspondiente a 2010, destaca el notable crecimiento interanual del gasto en I+D en Andalucía, en contraposición al estancamiento observado en España. No obstante, el peso de la I+D regional representa alrededor del 12% del gasto en I+D nacional, una proporción inferior a la que correspondería a Andalucía por tamaño económico y poblacional. En este sentido, el gasto en I+D por habitante en la región continúa siendo inferior a la media española, destacando el peso de otras regiones como Navarra, Madrid, País Vasco o Cataluña, que ostentan mayores niveles de renta económica y menores niveles de desempleo. En la comparativa con la Zona Euro, resulta más claro el retraso de Andalucía en I+D, en especial frente a países como Finlandia y Suecia, u otras potencias mundiales fuera de la UE, como Japón o EE.UU.

Consecuencia de ello, la intensidad innovadora (cociente entre el gasto en innovación y la cifra de negocios) en Andalucía es notablemente inferior a la de España y a CC.AA., como País Vasco, Navarra o Madrid. Además, el número de empresas que realizan algún tipo de innovación es muy reducido (en torno al 2% en Andalucía), en parte,

por culpa de la elevada presencia de microempresas. Precisamente por ello, uno de los principales ejes de las iniciativas públicas del VII Programa Marco para la I+D+i es el fomento de la participación de las Pymes. Otro objetivo es de hacer más permeable a la sociedad de las investigaciones que hacen las Universidades. En este sentido, la tercera gran misión de la Universidad, junto a las tradicionales de docencia e investigación, sería el servicio a la sociedad a través de la transferencia de tecnología y el mejor camino para conseguirlo es a través de la cooperación con el tejido empresarial. Junto al esfuerzo innovador que deben hacer las empresas y las Universidades, no debemos olvidar la labor de otras instituciones que reúnen a ambas, como los pertenecientes a la RETA y la Corporación Tecnológica de Andalucía.

El PIMA tiene como objetivo general impulsar el proceso de acceso e incorporación de Andalucía a la sociedad de la información y del conocimiento. Con una orientación transversal, genérica y holística, este plan pretende alinear las áreas políticas clave para este propósito, y ha servido como marco vertebrador para el desarrollo de las distintas políticas en planes específicos, prestando atención a la empresa, la Administración pública, la universidad y la sociedad en su conjunto. Por su parte, el PAIDI tiene como objetivo consolidar una infraestructura básica de investigación y desarrollo tecnológico, impulsar y orientar su actividad y vincularla efectivamente con los sectores productivos y sociales. Este plan presta especial atención a aspectos como el sistema andaluz del conocimiento, su capital humano, la financiación, la programación general de la actividad, las estructuras de transferencia (OTRI, centros tecnológicos, etc.) y la participación empresarial.

Sin duda, los resultados de los esfuerzos innovadores de estas instituciones están en la base de los resultados cosechados en términos de patentes, modelos de utilidad y registros industriales que se han inscrito en los últimos años en Andalucía. No obstante, también el adverso escenario económico podría estar influyendo en el freno que se ha observado en los últimos dos años en el número de patentes solicitadas en las oficinas españolas y europeas para este reconocimiento. En cualquier caso, la actividad inventiva en lo que a patentes triádicas y a alta tecnología se refiere sigue siendo singularmente reducida en Andalucía.

Por otra parte, el análisis realizado en el capítulo sexto ha detectado graves problemas en la productividad en Andalucía, pese a lo cual en el periodo analizado, el progreso tecnológico asociado al capital, tanto TIC como no-TIC ha sido el que más ha contribuido al crecimiento de la productividad, mientras que la contribución del capital humano ha sido muy reducida. En cualquier caso, la aportación de las TIC ha sido muy relevante, aportando un crecimiento de la productividad del 1,1% de media anual. Estos resultados ponen en evidencia que los efectos potenciales positivos de la nueva economía aún están por llegar en Andalucía. El efecto positivo de la nueva economía ya se está produciendo, pero se hace necesario que tenga un mayor impacto sobre el sistema productivo para conseguir una senda de crecimiento positiva de la productividad. En cualquier caso, estos resultados ponen de manifiesto que el problema reside en la propia organización del sector productivo andaluz y en su bajo nivel de eficiencia, lo que supone un importante freno para que la región se beneficie plenamente de la nueva era tecnológica.

De este modo, podemos concluir que para que las TIC desplieguen todo su potencial positivo, resulta fundamental contar con mercados altamente competitivos y eficientes. En la práctica existe una gran cantidad de regulaciones, que suponen barreras e impedimentos al correcto funcionamiento de estos mercados, principalmente en lo que se refiere al sector servicios. La nueva economía es poco compatible con este tipo de regulaciones restrictivas, dificultando tanto su implantación como la generación de su potencial positivo sobre el funcionamiento de la economía. Por estos motivos, se debería proceder a un rediseño de este tipo de políticas, con el objetivo de que evolucionen en paralelo con el desarrollo de la nueva economía y no constituyan un factor limitador.

Asimismo, existe evidencia empírica de la interrelación estrecha entre los efectos de las TIC y la incorporación de las mismas a los procesos productivos y la cualificación de los trabajadores. Las TIC suponen la incorporación de nuevos activos de capital que tienen asociada una importante carga tecnológica, por lo que su aplicación productiva requiere del uso de trabajadores con el adecuado nivel de cualificación. Esto es así porque las nuevas tecnologías mantienen un elevado grado de complementariedad con trabajadores de alta cualificación, mientras que serían sustitutivas de trabajadores con bajo nivel de cualificación, que serían desplazados por la incorporación de las TIC al proceso productivo. A este respecto deben diseñarse y

ponerse en marcha adecuadas políticas de formación. El diseño del sistema educativo debe permitir una mayor penetración de las TIC y una mayor eficiencia en el uso de las mismas.

Por último, se debe hacer hincapié en la extensión del uso de las TIC en todos los sectores productivos. A este respecto existe una gran desconexión entre las universidades y el sector empresarial. Las empresas tienen dificultades para hacer un correcto uso de muchas tecnologías avanzadas, problemas que podrían resolverse con una mayor interrelación entre centros de investigación y universidades, por un lado, y, las empresas, por el otro. Simultáneamente, las universidades no reciben información correcta y actualizada sobre las necesidades tecnológicas y el nivel de cualificación requerido por parte de las empresas.

En definitiva, hace falta proseguir e intensificar los esfuerzos en promocionar las ventajas del progreso científico y tecnológico, con iniciativas por parte de las Administraciones, pero también a través de un cambio de actitud, de hábitos culturales y de incentivos entre las instituciones privadas, empresas y particulares.

Referencias Bibliográficas

VOLVER A ÍNDICE

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Colecchia, A. y P. Schreyer (2002): ICT investment and economic growth in the 1990's: Is the United States a unique case? A comparative study of nine OECD countries. Review of Economic Dynamics, April 5(2): 408-442.

Atkinson, Robert D. y Mckay, Andrew S. Understanding the Economic Benefits of the Information Technology Revolution. Digital Prosperity. The Information Technology & Innovation Foundation (ITIC). Marzo de 2007.

Asociación de Parques Científicos Tecnológicos de Andalucía (APTE) (información estadística de varios años)

BBVA-IVIE. Series estadísticas anuales de Capital Productivo.

Bancaja-IVIE. Series estadísticas anuales de Capital Humano.

Central de Balances de Andalucía (datos 2009). Instituto de Análisis Económico y Empresarial de Andalucía.

Colecchia, A. y P. Schreyer (2002): ICT investment and economic growth in the 1990's: Is the United States a unique case? A comparative study of nine OECD countries. Review of Economic Dynamics, April 5(2): 408-442.

Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT) (información estadística de varios años)

COTEC (2010 y 2011): Tecnología e innovación en España. Informe COTEC. Madrid, Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.

De la Fuente, A. (2002): Human capital and growth: a survey and some tentative conclusions. Mimeo, Instituto de Análisis Económico (CSIC), Barcelona.

De la Fuente, A. y Domenech (2006): Human Capital in Growth Regressions: How Much Difference Does Data Quality Make?, Journal of the European Economic Association, 4(1), 1-36.

Dirección General de Investigación Tecnología y Empresa, Consejería de Economía, Innovación y Ciencia.

El spin-off universitario en España como modelo de creación de empresas intensivas en tecnología, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Economist Intelligence Unit, 2010

Escorsa Castells, P., 1997. "Tecnología e innovación en la empresa. Dirección y gestión".

Estadísticas sobre Comercio Exterior (DATACOMEX). Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (varios años)

Estudio E-Goverment 2010. Naciones Unidas

Estudio Comparativo 2011 de los Servicios Públicos online en las CCAA. Fundación Orange-Capgemini Consulting.

Etzkowitz, H., Leydesdorff, L., 1997. "Universities in the Global Economy: A Triple Helix of University–Industry–Government Relations".

Europe's Digital Competitiveness Report 2010. Comisión Europea

Fundación CYD, Informe 2010: Capítulo 6: Rankings universitarios. Barcelona, 2011. Fundación Conocimiento y Desarrollo (CYD).

Gabilondo Pujol, Ángel (2010): El motor de la innovación: la generación del conocimiento en las universidades. Núm. 17 de la Colección Mediterráneo Económico: " Innovación y desarrollo económico". Fundación Cajamar.

Griliches, Z. (1969): «Capital-skill complementarity », Review of Economics and Statistics, vol. 51, nº 4, pp. 465-468.

Innovation Union Scoreboard 2010: The Innovation Union's performance scoreboard for Research and Innovation, Maastricht Economic and social Research and training centre on Innovation and Technology (UNU-MERIT); Comisión Europea. Febrero de 2011.

Informe Anual Datos y Cifra del Sistema Universitario Español 2007. Ministerio de Educación

Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, IECA (estadísticas varias)

Instituto Nacional de Estadística, INE (estadísticas varias)

Izquierdo, M. y Matea, María de los Llanos (2004): "Índices de precios hedónicos para los ordenadores en España". Investigaciones económicas. vol. XXVIII (2), 2004, 377-396

Jorgenson, D. W. (2001): Information Technology and the US Economy, American Economic Review 91(1), 1-32.

Jorgenson, D. W. and Stiroh, K. J. (2000): Raising the Speed Limit: U.S. Economic Growth in the Information Age, Brooking Papers on Economic Activity 1, 125-211.

Knowledge Assessment Methodology (KAM)». Instituto del Banco Mundial (2009).

Goldstein H., Drucker J., 2006. "The economic development impacts of universities on regions: Do size and distance matter"

Memoria Anual de la Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (Reta), 2009. Mapa de ayudas regionales 2007-2013, Comisión Europea.

Martínez, Diego, Jesús Rodríguez y José Luis Torres (2010a): "Investment-speciic technological change and the Lisbon strategy" en Perspectives on International Economics: An European Focus, editado por J. García-Solanes y Helena Marques. Lambert Academic Publishing.

Mas, Matilde, Francisco Pérez-García y Ezequiel Uriel: El stock de capital en España y su distribución territorial (1964-2003). Fundación BBVA, Bilbao (2006).

Mas, Matilde y Javier Quesada: "The role of ICT in the Spanish productivity slowdown". Fundación BBVA Documentos de Trabajo 5 (2006).

Moya-Angeler Cabrera, J. "Diez motivos para innovar" y coordinador de Innovación y desarrollo económico. Mediterráneo Económico. Junio de 2010. Colección de Estudios Socioeconómicos. Fundación Cajamar.

N-Economía, junio 2010. Centro de Predicción Económica (CEPREDE)

Las empresas andaluzas y los programas nacionales y andaluces en materia de innovación. Dirigido por Montero Claros, J.J. Escuela de Economía Andaluza, 2011.

Pakko, M.R. (2005): Changing Technology Trends, Transition Dynamics, and Growth Accounting, The B.E. Journal of Macroeconomics, Contributions 5 (1), Article 12.

Pilat, D.; Wyckoff, A. (2005) «The Impacts of ICT on Economic Performance: An International Comparison at Three Levels of Analysis» en: Transforming Enterprise: The Economic and Social Implications of Information Technology, Cambridge and London: MIT Press: 77-109

Plan Estratégico de Internacionalización de la Economía Andaluza 2010-2013, Extenda.

Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación 2007-2013. Consejería de Economía, Innovación y Ciencia.

Oficina Española de Patentes y Marcas. Informes estadísticos anuales. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Resolución de la Secretaria General de Universidades, Investigación y Tecnología por la que se conceden incentivos a proyectos de investigación de excelencia de las Universidades y Organismos de Investigación de Andalucía (Orden de 11 de diciembre de 2007.Convocatoria 2010). Consejería de Innovación, Innovación y Ciencia.

Romera Lubias, F. "Infraestructuras para la innovación: El papel de los parques científicos y tecnológicos". Mediterráneo Económico. Junio de 2010. Colección de Estudios Socioeconómicos. Fundación Cajamar.

SCImago Journal and Country Rank (1998-2007) (base de datos Scopus)

Science Technology and Industry Outlook 2010 y Entrepreneurship Financing Data Base.

Schreyer, P. (2004): Measuring multi-factor productivity when rates of return are exogenous, paper presented at the SSHRC International Conference on index number theory and the measurement of prices and productivity, Vancouver.

Glosario de Términos y Abreviaturas

VOLVER A ÍNDICE

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIATYURAS

AA.PP.: Administraciones Públicas

ACTA: Agentes del Conocimiento Tecnológico Acreditado

AGE: Administración General del Estado

AICIA: Asociación de Investigación y Cooperación Industrial de Andalucía

APTE: Asociación de Parques Científicos Tecnológicos de España

BEA: Bureau of Economic Analysis

BEI: Banco Europeo de Inversiones (European Investment Bank)

CBA: Central de Balances de Andalucía

CDTI: Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial

CEPREDE: Centro de Predicción Económica

CEPSA: Compañía Española de Petróleos S.A.

CESEAND: Centro de Servicios Europeos a Empresas Andaluzas

CIT: Centros de Innovación y Tecnología

CITAndalucía: Centro de Innovación y Transferencia de Tecnología de Andalucía

CMT: Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones

CRE-CEBT: Centros de creación y consolidación de Empresas de Base Tecnológica

CT: Centros Tecnológicos (cuando se hace referencia a este tipo de entidades de forma genérica

CTA: Corporación Tecnológica de Andalucía

DataComex: Base de datos con estadísticas de Comercio Exterior

DataInvex: Estadísticas de Inversión Extranjera en España

DIRCE: Directorio Central de Empresas

EG: Entidades de gestión que apoyan la coordinación y administración del conocimiento y las tecnologías (por ejemplo, el IDA; RETA, etc...)

EGDI: The United Nations e-Government Index, es decir, es un índice que elabora las Naciones Unidas sobre la implantación de las tecnologías de la información en las AA.PP.

EJC: Equivalencia a Jornada Completa. Es una unidad de empleo para poder realizar comparaciones entre los ocupados con distinta duración de jornadas

EPA: Encuesta de Población Activa

ETC: Entidades de Transferencia de la Tecnología y el Conocimiento

EU KLEMS: Programa creado por la Comisión Europea para analizar las necesidades tecnológicas de la Unión Europea. Realiza estadísticas sobre varios indicadores económicos y tecnológicos para su comparación internacional

EXTENDA: Agencia Andaluza de Promoción Exterior

Fundación CYD: Fundación Conocimiento y Desarrollo

GI: Grupos de Investigación

GPT: Acrónimo en inglés de General Purpose Technologies, se refiere a las tecnologías del carácter general.

I+D+i: Investigación, más Desarrollo e Innovación

IAT: Instituto Andaluz de Tecnología

IDEA: Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía

IECA: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía

II y CI: Institutos de Investigación y Centros de Investigación

IIS: Institutos de Investigación: Institutos de Investigación Singulares

INE: Instituto Nacional de Estadística

INVERCARIA: Inversión y Gestión de Capital de Riesgo de Andalucía, S.A.U. Consejería de Economía, Innovación y Ciencia

IPSFL: Instituciones privadas sin fines de lucro

IRIA: Informe sobre Recursos Informáticos de las Administraciones Públicas

ISNE: Indicador Sintético de Penetración Regional de la Nueva Economía realizado por CEPREDE

IVIE: Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas

KEI: Índice de Economía del Conocimiento (Knowledge Economic Index)

LAECSP: Ley de Acceso Electrónico de los Ciudadanos a los Servicios Públicos. (Ley 11/2007, de 22 de junio).

MICINN: Ministerio de Ciencia e Innovación

NACE: Nomenclatura Estadística de Actividades Económicas

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

OEPM: Oficina Española de Patentes y Marcas

ONU: Organización de Naciones Unidas

OPI: Organismos Públicos de Investigación

OTRI: Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación

P2P: Red entre pares (Peer to Peer)

PAI: Plan Andaluz de Investigación

PAIDI: Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación

PCT: Parques Científico-Tecnológicos

PE: Parques Empresariales

PIB: Producto Interior Bruto

PIE: Parques de Innovación Empresarial

PIMA: Plan de Innovación y Modernización de Andalucía

PISA: Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (Program for International Student Assessment)

PLADIT: Plan Director de Innovación y Desarrollo Tecnológico de Andalucía 2001-2004

PNVTC: Programa Nacional de Valoración y Transferencia del Conocimiento

PTF: Productividad Total de los Factores

PYMES: Pequeñas y Medianas Empresas

REINA: Es el nombre que recibe el informe anual Recursos Informáticos de las Administraciones Públicas, siendo por tanto similar al IRIA, que tiene carácter bianual.

RETA: Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía

SIR: Sistema Integrado de Registros

TDT: Televisión Digital Terrestre

TIC: Tecnologías de la Información y del Conocimiento

TTAndalucía: Jornadas de Transferencia de Tecnología, promovida por la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia, centradas en las fórmulas para propiciar la transferencia tecnológica entre sectores estratégicos

UA: Universidades Andaluzas

UE-27: Unión Europea. El 27 hace referencia al número de países que forman la Unión

UEM: Unión Económica y Monetaria. Se refiere también como Zona Euro, en la actualiza compuesta por 17 países miembros

VAB: Valor Añadido Bruto