

## Contenidos

El presente volumen dedicado a «**El desarrollo económico en la sociedad del conocimiento**» se estructura en tres bloques, el primero corresponde al papel de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en la creación de un nuevo modelo productivo que esté orientado por la búsqueda de la sostenibilidad y la cohesión social y territorial. En el segundo se aborda la situación de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación en Andalucía. Mientras que en el tercero se analiza la incidencia de la innovación tanto en los sectores productivos considerados estratégicos para Andalucía por su potencial de crecimiento basado en la I+D+i, como en los sectores productivos maduros. Las aportaciones se distribuyen en dos tipos: artículos que abordan la temática correspondiente de una forma amplia y recuadros que de forma breve destacan alguna cuestión por su relevancia.

El modelo productivo de cualquier sociedad viene condicionado básicamente por cuatro factores. El primero de ellos hace referencia a las pautas de especialización de una economía, el segundo elemento a tener en cuenta es la dotación de factores productivos. Cada modo de producir, determinado por el tipo de actividad y por los factores utilizados, conlleva una retribución para cada uno de ellos, que constituye el tercer elemento determinante del modelo productivo. Finalmente, hay un cuarto elemento que afecta a los tres citados, los factores

de entorno o institucionales, esto es, las normas y derechos, los incentivos, la intervención del sector público en la economía, las instituciones, el sistema de toma de decisiones, los regímenes de propiedad, los gustos, la cultura o los valores éticos, por citar algunos ejemplos. Los gobiernos regionales son los que tienen un claro protagonismo en el desarrollo de las competencias en las políticas de oferta, encaminadas a impulsar los factores que determinan el crecimiento a medio y largo plazo de las economías. En los últimos 30 años de autonomía, y gracias a las reformas estructurales emprendidas, Andalucía ha experimentado una profunda transformación socioeconómica, que le ha permitido avanzar en el proceso de convergencia con las economías de referencia en España y en la UE. Proceso que se ha visto afectado en los últimos años por la crisis financiera y los desequilibrios producidos por el sobredimensionamiento del sector de la construcción. Por ello la política económica de la Junta de Andalucía debe apostar por mejorar las ventajas competitivas de los sectores estratégicos, con una mejora en competitividad y productividad, y de otro, seguir apostando por el aumento en la dotación y calidad de los factores tales como la cualificación, investigación, desarrollo e innovación, el capital productivo y la internacionalización, que son los que determinan el crecimiento potencial de la economía.

## El papel de la I+D+i en el nuevo modelo económico

El primer bloque comienza con la exposición de los principales hitos que han jalonado históricamente los procesos de cambio tecnológico e innovación, conocidos de manera simplificada como «revoluciones tecnológicas» o «revoluciones científicas», deteniéndose en el análisis de las características que distinguen el proceso actual de todos los anteriores hasta el punto de conformar la nueva sociedad del conocimiento.

La visión internacional de la transición al nuevo modelo productivo desde la perspectiva de la Unión Europea está marcada por la crisis financiera, por ello el análisis desagregado por sectores productivos se realiza, en la dimensión temporal, comparando la etapa inmediatamente anterior a la crisis y sus primeros años, mientras que el análisis territorial se centra en la importancia de la innovación para la competitividad y el crecimiento de las economías regionales.

La revolución tecnológica motivada por el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación y la crisis financiera han cambiado el entorno económico, social y ecológico. La descripción de estos cambios, sus impactos y las tendencias principales en Europa y el mundo, así como la respuesta de la política Europea con el lanzamiento de las iniciativas «Europa 2020» y «Horizonte 2020», permiten identificar las principales oportunidades y riesgos para España dentro del contexto Europeo.

El hecho de que la I+D ocupe un lugar predominante por su incidencia en términos de productividad y empleo exige disponer de información, con suficiente periodicidad, calidad, y en un plazo de tiempo razonable, para su aplicación en la toma de decisiones de política científica. Desde los años 80 del pasado siglo XX el INE lleva a cabo las estadísticas de I+D siguiendo las recomendaciones metodológicas del Manual de Frascati que desde 2002 recomienda expresamente que todas las empresas que ejecuten I+D, ya sea de forma continua o de forma ocasional, se incluyan en las encuestas de I+D. El INE realiza de forma coor-

dinada esta operación estadística con la encuesta sobre Innovación en las empresas, con carácter anual, investigando un censo de unidades estadísticas potencialmente investigadoras, que los últimos años ha constado aproximadamente de 21.000 unidades, más una muestra de 28.000 empresas seleccionadas aleatoriamente. El conocimiento de la distribución de los investigadores, los recursos económicos destinados a la realización de actividades de I+D y a la innovación, o de las empresas innovadoras son algunos de los frutos de estas operaciones estadísticas.

Las economías que han hecho de los procesos de generación de nuevos conocimientos y su aplicación en la producción de innovaciones algo cotidiano han conseguido acelerar sus tasas de crecimiento y abrir una brecha tecnológica respecto al resto de países. La búsqueda de soluciones para incorporar la innovación tecnológica a las políticas de crecimiento ha dado lugar a una extensa corriente de estudios en torno al fenómeno innovador. Una de las aportaciones conceptuales más interesantes surgida de este movimiento ha sido la de Sistema de Innovación. El empleo de técnicas bibliométricas permite describir la evolución de las aproximaciones científicas, y ámbitos geográficos en que ha sido aplicado, con un enfoque que se basa en la consideración de la innovación como un proceso dinámico y social basado en el aprendizaje y en la interacción entre los diversos agentes.

## La investigación científica y la innovación en Andalucía

El convencimiento de que la existencia de un sólido sistema de ciencia y tecnología es una condición necesaria para lograr un adecuado desarrollo socioeconómico ha guiado las actuaciones de la Junta de Andalucía desde 1984. Pero el que sea una condición necesaria no significa, ni ahora ni al principio del diseño de las primeras acciones de política científica, que sea una condición suficiente. Por ello lo que ha

ido variando han sido las ideas, y las actuaciones que de ellas se derivan, sobre cuáles son las condiciones suficientes específicas, que permiten que el avance de los conocimientos científicos repercuta en el aumento del bienestar. Por ello el segundo bloque comienza con el análisis de los sucesivos instrumentos de política científica de Andalucía: el Programa de Política Científica, los tres Planes Andaluces de Investigación y el vigente Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI).

Andalucía fue la primera Comunidad Autónoma en entender la importancia estratégica de la investigación y la necesidad de crear estructuras que complementaran la labor de los investigadores para que la sociedad se beneficiara directamente de ella. En la estructura –compleja– de un sistema de Ciencia y Tecnología son los recursos humanos los que configuran el mayor capital para sustentarlo, acrecentarlo y ponerlo realmente en valor. Sin embargo, los investigadores y tecnólogos, por sí solos, no pueden enfrentarse a las demandas que actualmente les requiere su actividad si no disponen de una serie de estructuras administrativas e infraestructuras que les permitan abordar y resolver los problemas que plantea la ciencia moderna. Sin ello no es viable una investigación de punta ni son competitivos sus resultados. El coste de las infraestructuras y su nivel de demanda han exigido el establecimiento de una jerarquía de los equipamientos. La necesidad de especialización ha generado la creación de diversas estructuras de transferencia, adaptación, gestión y aplicación del conocimiento, por lo que, para favorecer su aprovechamiento, debe simplificarse el acceso de los grupos de investigación a las mismas.

Entre las infraestructuras básicas ocupa un lugar destacado la red de telecomunicaciones. El Plan Director de Infraestructuras de Telecomunicaciones de Andalucía es la estrategia regional de planificación para el despliegue de redes de Banda Ancha que va a permitir converger con los objetivos de acceso a la

Banda Ancha rápida y ultrarrápida marcados por la Agenda Digital Europea. Para lograrlo el Plan contempla cuatro líneas de actuación: la primera consiste en impulsar de forma directa la disponibilidad de estas; la segunda línea se posiciona a favor de un marco legal y normativo adecuado que facilite el despliegue de las redes de telecomunicaciones a través de la reducción de las barreras burocráticas y la simplificación y homogenización normativa; la tercera línea del Plan busca que sea el liderazgo de la Junta de Andalucía el factor clave que garantice e impulse el desarrollo y éxito del mismo; la cuarta y última línea del Plan se refiere a la difusión, comunicación y transparencia.

Al igual que todas las actuaciones que se plantean para transformar una realidad, las acciones para el fomento de la innovación en un sistema productivo concreto deben cumplir varias premisas, siendo tal vez las dos más importantes el conocimiento de la realidad de la que se parte y que las actuaciones que se decidan estén incardinadas en el marco global que se ha establecido para la consecución de los objetivos económicos a largo plazo. Estas premisas desembocan en que las actuaciones deben estar muy pegadas a la realidad de cada territorio y que debe realizarse una reflexión profunda sobre el proceso de transformación, buscando apoyo en otros procesos similares pero adaptándolos a la luz de las condiciones de partida propias. Entre los instrumentos de apoyo a la innovación están los coordinados por la Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía. Así, dentro de la categoría de acciones intangibles, están: las de información, asesoramiento y promoción de la innovación en el tejido empresarial; las de cooperación institucional y transferencia tecnológica; y las de favorecimiento de la participación en programas de I+D+i. Mientras que entre las tangibles están la financiación y ayudas a la empresa para innovar y la dotación de infraestructuras tecnológicas y de innovación.

La sociedad del conocimiento es según la UNESCO la que tiene capacidad para identificar, producir, tratar, transformar, difundir y utilizar la información con vistas a crear y aplicar los conocimientos necesarios para el desarrollo humano, de ahí que en la sociedad del conocimiento jueguen un papel central los sistemas dedicados a producir información. En el caso de la información estadística y cartográfica oficial, tanto la legislación autonómica como la nacional garantizan el cumplimiento del Código de Buenas Prácticas en la Estadística Europea de 2005 y de la directiva INSPIRE, aprobada en 2007, de forma que toda la información producida por el Sistema Estadístico y Cartográfico de Andalucía lo es bajo los principios de rigor técnico, calidad, comparabilidad y accesibilidad, constituyéndose en un elemento básico en múltiples campos de la I+D+i. La integración en Andalucía de los Sistemas Estadístico y Cartográfico es una destacada innovación organizativa orientada a aprovechar al máximo las sinergias derivadas del uso conjunto de las más avanzadas técnicas estadísticas y geográficas. Para complementar la visión de la situación de la investigación y la innovación en Andalucía, junto a las acciones específicas que desarrollan organismos de la Junta de Andalucía como la Agencia Andaluza del Conocimiento, o las acciones de modernización de la administración pública, en los recuadros del segundo bloque se describe el papel que en el proceso de transformación del modelo productivo desempeñan diversos agentes del Sistema Andaluz del Conocimiento, tales como las Universidades, los Parques Tecnológicos, la Corporación Tecnológica de Andalucía o la Red de Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación.

### **La innovación en los sectores estratégicos y los sectores maduros de Andalucía.**

El tercer bloque comienza destacando que la buena gestión del conocimiento se basa en coordinar eficazmente los procesos de investigación que permiten

generarlos, los educativos y formativos que permiten transmitirlos y los mecanismos de transferencia a la actividad productiva que permiten transformar el conocimiento en nuevos productos, procesos y servicios. Una vez superada la actual etapa de crisis, los ganadores en los venideros períodos de crecimiento serán aquellos que invirtieron eficazmente tiempo y recursos en innovación cuando aún reinaba el ciclo de crisis. Por el contrario, los perdedores serán los que se inhiban y decidan recortar indiscriminadamente la inversión en innovación, investigación o desarrollo. Consciente de ello, la Junta de Andalucía realiza a través de sus Consejerías y Agencias, con la coordinación de la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, un amplio conjunto de acciones de fomento de la I+D+i que repercuten en la totalidad de los sectores productivos. La Estrategia de Innovación de Andalucía 2014-2020, establecerá los futuros objetivos de la investigación y la innovación junto con los instrumentos que permitan conseguirlos.

Entre los yacimientos de empleo más importantes están los que se generan por la transformación del conocimiento en nuevos productos, procesos y servicios, de ahí que sean los sectores innovadores los que tienen un mayor potencial relativo de creación de empleo. Entre las características comunes de los nuevos yacimientos de empleo se encuentran su objetivo de responder a necesidades sociales no cubiertas por el mercado; la necesidad de que se planteen a escala regional y local, para contar con un mejor conocimiento de las necesidades y potencialidades de un territorio concreto; la intervención y coordinación de las administraciones, las agrupaciones empresariales, los sindicatos y las asociaciones de la economía social, que están presentes en este territorio; la implicación activa de la administración pública; la posibilidad de una gran flexibilidad en la organización del trabajo (autoempleo, teletrabajo, ocupación a tiempo parcial); y la utilización intensiva de mano de obra.

La forma en que afecta la crisis a los distintos municipios está estrechamente relacionada con sus características socioeconómicas y territoriales. Profundizar en su conocimiento resulta imprescindible para desarrollar políticas adaptadas a las condiciones de cada ámbito. La distribución territorial de las actividades económicas en Andalucía sigue manteniendo un desequilibrio que se está viendo acentuado por los impactos generados por la crisis. Aunque durante la etapa económicamente expansiva el crecimiento más significativo del empleo se produce en las ciudades medias, en el período recesivo son también éstas, junto con las de menor tamaño, las que están experimentando mayores pérdidas. Durante el periodo 2000-2006, creció el empleo en la mayor parte de los municipios, siendo muy pocos y localizados muy difusamente los que perdieron puestos de trabajo. De muy distinto signo fueron los cambios experimentados en la etapa 2006-2009, las mayores pérdidas de empleo se registraron en los municipios con más actividad económica, y muy especialmente en aquellos más afectados por la explosión de la burbuja inmobiliaria: áreas metropolitanas y ámbitos costeros. Durante los años 2009 a 2012 siguen siendo mayoritarios los municipios que pierden puestos de trabajo, sobre todo algunos de los que cuentan con ciudades pequeñas y medias; como contrapunto, empiezan a crecer los empleos en algunos de los situados en el litoral. Aunque no se han producido alteraciones significativas en la localización de las actividades económicas, que siguen estando concentradas en las aglomeraciones urbanas de la región y muy especialmente en las de Sevilla y Málaga. Mientras que las empresas agroalimentarias se localizan de forma más dispersa por el territorio, están muy concentradas territorialmente las empresas vinculadas a la economía del conocimiento. Por su parte, aunque las integradas en el sector turístico se ubican preferentemente en el litoral y en los grandes nú-

cleos urbanos, tienden a dispersarse también hacia ciudades medias del interior y espacios serranos.

La descripción de los sectores considerados estratégicos comienza con el de la Biotecnología y la Biomedicina, en sus tres vertientes (biotecnología roja, verde y azul), que es un sector clave, tanto por la incorporación de factores productivos altamente especializados como por su capacidad exportadora, para el posicionamiento de nuestra región en el entorno global en el que los sectores de media y alta tecnología irán escalando posiciones en términos de rentabilidad y competitividad. Respecto a la investigación sanitaria en Andalucía se muestra la apuesta decidida por la investigación biomédica, que la ha convirtiéndola en un eje estratégico para la búsqueda de un nuevo modelo productivo que genere riqueza al tiempo que se obtienen ganancias en salud para la población.

La energía constituye uno de los principales indicadores de la actividad económica de los países. Los retos energéticos comparten un denominador común, el de garantizar a la sociedad un sistema de abastecimiento energético basado en tres objetivos: la seguridad de suministro, la competitividad económica y la sostenibilidad medioambiental. Las fuentes de energías renovables para la generación eléctrica son además del aprovechamiento de la biomasa, y por orden de madurez e implantación: hidráulica, eólica terrestre, solar fotovoltaica, solar termoeléctrica, geotérmica, eólica marina, y marina. Dadas sus condiciones climáticas y tecnológicas, los distintos países han contribuido y contribuirán en distinta medida a cada tecnología renovable, constituyendo un mix de tecnologías para la producción eléctrica dentro de la UE. España en general y Andalucía en particular ocupan un lugar destacado en el sector de la energía solar termoeléctrica. El análisis de este sector se complementa con un recuadro sobre la actividad de la Agencia Andaluza de la Energía.

Por su pasado (una larga tradición industrial de más

de un siglo), por su presente (un crecimiento continuado en la última década) y sobre todo por su potencial de futuro, la industria aeroespacial es, con toda probabilidad, un sector llamado a jugar un papel relevante en el desarrollo económico andaluz de los próximos años. Además de las fortalezas vinculadas al tejido empresarial en sí, el sector aeroespacial andaluz cuenta con otros valores y ventajas competitivas, como por ejemplo una sobresaliente red de infraestructuras de apoyo empresarial e I+D, algunas verdaderamente únicas o singulares en Europa.

El sector económico de las tecnologías de la información y la comunicación es relativamente nuevo y con unas características evolutivas marcadas por la velocidad del cambio tecnológico, que presenta entre sus rasgos distintivos el alto porcentaje de empresas innovadoras, la mayor intensidad en innovación de las empresas TIC andaluzas que desarrollan actividades de I+D+i y el crecimiento notable del número de titulados universitarios entre el colectivo de trabajadores de estas empresas. Las redes sociales, los contenidos visuales de internet, junto a las aplicaciones móviles siguen siendo las nuevas estrellas del mercado internacional TIC, siendo a la vez causa y efecto de los nuevos modelos de relación e intercomunicación individual y grupal.

La industria y los servicios ambientales, según la definición propuesta por la OCDE/EUROSTAT, son el conjunto de actividades de producción de bienes y servicios para medir, prevenir, limitar o corregir los daños ambientales al aire, el agua y el suelo, así como los problemas relacionados con el ruido, los desechos y los ecosistemas, incluida la gestión sostenible de los recursos naturales y las energías renovables. Cerca de la mitad de los establecimientos con actividad económica ambiental en Andalucía están vinculados a algunas de las actividades incluidas en la agricultura, ganadería y pesca sostenibles. A este grupo principal le siguen, en orden de importancia, la gestión sostenible de la energía, la gestión de resi-

duos, reciclaje y descontaminación, y el ecoturismo. Se puede afirmar que el sector de la industria y los servicios ambientales tiene un carácter estratégico y que se encuentra en una fase de expansión y transformación. Lejos de haber agotado su capacidad de crecimiento y de creación de empleo, el sector económico del medio ambiente en Andalucía se encuentra aún en una fase de desarrollo temprana con enormes posibilidades de expansión.

El bloque dedicado a los sectores estratégicos se cierra con la aproximación al sector de las industrias culturales, de enorme importancia en Andalucía pero que carece aún de metodologías de análisis consolidadas que permitan delimitar nitidamente sus fronteras. Los cinco ámbitos tradicionales de la economía de la cultura son los de las artes visuales; las artes escénicas; el patrimonio, que incluye tanto los lugares históricos como el patrimonio inmaterial (festivales, tradiciones); las industrias culturales; y el ámbito de la política cultural, con una referencia clara al papel de las administraciones. Para superar las limitaciones de esta clasificación es preciso ampliar el concepto de industrias culturales al de industrias y servicios culturales y creativos.

El apostar por el desarrollo de los sectores estratégicos no significa olvidar que los sectores maduros son y seguirán siendo los que tendrán un peso muy mayoritario por el empleo generado y por su contribución al PIB. Desde esta perspectiva, en el último bloque también se analiza la incidencia que la innovación tiene en el sector agroalimentario, el turismo, la construcción y el sector comercial.

La agricultura y el mundo rural son fundamentales para la sociedad y los territorios en todo el mundo y muy particularmente lo han sido para la construcción del espacio europeo en sus distintas dimensiones, cultural, social, económica y ambiental. El sector agroalimentario está en continua transformación como consecuencia de la evolución de múltiples cuestiones tales como la globalización, el

comportamiento de los consumidores, la seguridad alimentaria, la preocupación por el medioambiente y el cambio climático, o el desarrollo científico y tecnológico. Como muestra de su importancia, basta con señalar que en Andalucía el complejo agroalimentario supone un 8% del PIB andaluz y el 9% del empleo y que la agroindustria ocupa el primer lugar dentro del sector industrial en cuanto a los ingresos de explotación, valor añadido y personas ocupadas. Impulsar la innovación en el complejo agroalimentario obliga a ser consciente de que Europa está intentando «reinventar la innovación», acoplando la investigación académica y la producción de conocimiento con un espíritu emprendedor y un mayor enfoque interdisciplinario en las prácticas sociales y de organización e innovación de los distintos actores.

Existe un consenso general sobre el carácter estratégico del sector turístico para la economía andaluza, y no solo por su peso relativo, sino también por su capacidad de resistencia en condiciones coyunturales adversas. El turismo supuso en 2011 el 11,5% del PIB andaluz y el 12,3% del total del empleo. Las actividades turísticas son servicios intensivos en información, en los que tienen una gran influencia los avances en las TICs, lo que le hace que se vea muy afectado por revoluciones como la de las redes sociales o los móviles, y que viva pendiente del nacimiento constante de nuevos modelos de negocio. Dos factores importantes que acompañan al propio proceso de maduración del turismo son, en primer lugar, que el visitante ha evolucionado hasta convertirse en un consumidor mucho más experto, exigente e informado, y el segundo que ningún país o región va a estar dispuesto a renunciar a los ingresos que puede generar el turismo, lo que hace imprescindible acertar en la estrategia de la política turística.

Las pésimas consecuencias del crecimiento desordenado de la construcción residencial en España no debe hacernos olvidar que el sector de la construc-

ción juega un papel muy relevante en la economía, no sólo por su efecto arrastre «hacia atrás», debido al impulso que la actividad de la construcción ejerce sobre otros sectores productivos proveedores de inputs, sino también por sus efectos «hacia delante» al proporcionar infraestructuras que pueden mejorar la productividad de la economía, y con ello, incentivar su crecimiento a largo plazo. En 2011, la construcción suponía el 9,8% del PIB andaluz y el 7,2 del empleo, el reto es hacer que el sector de la construcción sea sostenible, para ello el cambio de modelo productivo pasa, además de por normalizar el volumen de lo construido y de priorizar las actuaciones de rehabilitación de la ciudad existente y sus edificaciones, por un reto esencial centrado en la necesidad de incorporar la innovación de forma que se prioricen las líneas de acción dirigidas a minimizar los insumos de recursos naturales (suelo, agua, materiales, energía), desarrollar nuevos materiales más eficientes, desarrollar las tecnologías de ahorro y eficiencia energética y aplicación de las energías renovables, basándose en un modelo de ordenación territorial y urbana que de prioridad a un desarrollo inteligente.

El sector comercial continúa siendo la actividad terciaria de mayor importancia relativa en la economía española y andaluza, aportando en torno al 10,2% del PIB; relevancia que es aún mayor si se mide en términos de empleo, al generar algo más del 16% del empleo regional. La innovación se ha convertido en un factor esencial de mejora de la competitividad empresarial y las actividades comerciales no son una excepción, la innovación se utiliza como respuesta a la demanda de los consumidores, a las exigencias de los mercados y a la competencia global. En un entorno cada vez más competitivo las empresas comerciales se ven obligadas a innovar continua y eficazmente. De ser sector receptor, en materia tecnológica y de innovación, la actividad comercial está pasando a ser cada vez más en un sector impulsor. Lógicamente,

donde los esfuerzos realizados por las empresas comerciales están dando mejores resultados es en la innovación no tecnológica, tanto organizativa como de marketing. Y, dentro de ellas, en los aspectos claves de las estrategias competitivas de estas empresas: organización de los establecimientos comerciales y consecuentemente del trabajo; nuevas técnicas de promoción y precios de los productos; nuevas técnicas de emplazamiento de los productos en los lineales de venta y, por último, las innovaciones que afectan al diseño y envasado de los productos. En definitiva, innovaciones introducidas por las empresas comerciales que suponen mejoras tangibles e intangibles en la calidad del servicio que prestan y que se está revelando como uno de los principales factores determinantes de la competitividad.

El análisis de los sectores se complementa con recuadros sobre aspectos que inciden en todos los sectores productivos como son la creación de empresas de base tecnológica, los centros de apoyo al desarrollo empresarial, la economía social y el apoyo a la internacionalización.

Concluimos este resumen de los contenidos de este número mostrando públicamente nuestro agradecimiento a todos los autores y al resto de personas que han contribuido a que la publicación haya sido posible y felicitando a la dirección del IECA por la elección del tema.

**José Luis Pino Mejías  
y Francisco Manuel Solís Cabrera**  
Coordinadores