

**LA DIMENSION REGIONAL I+D+I****Ángel Pestaña, Investigador científico del CSIC.****Resumen de una ponencia presentada en la 1ª Jornada Tecnológica Fuerteventura Siglo XXI. (Puerto Rosario, 4 de diciembre de 2001) en la que se utilizó en parte información publicada en Investigación y Ciencia (nº 243 de diciembre 1996 y nº 300, de septiembre 2001)***(Majorensis.com 2002; Vol 1, págs. 60-64)***INTRODUCCION:**

Hasta bien entrada la segunda mitad del siglo XX, la innovación se consideraba como el producto final de un proceso lineal en el que los dos primeros elementos de la cadena, la investigación científica y la investigación técnica, devenían en desarrollo tecnológico o innovación; esto es, nuevas ideas en forma de productos o medios de producción, con los que situar a la empresa en condiciones ventajosas de competición. En esta concepción tradicional, las nuevas tecnologías se desarrollaban fuera de la economía, de forma que el sistema de ciencia y técnica y el sistema económico se consideraban como entidades separadas y, hasta cierto punto, independientes. Sin embargo, a partir de la década de los 80 del pasado siglo y, muy especialmente, desde el informe de Sundqvist *New Technologies in the 1990s: A Socio-Economic Strategy* (OCDE, 1988), estas ideas estancas se sustituyen por las de una interdependencia del cambio tecnológico, económico y social, de forma que el cambio tecnológico, en su desarrollo y aplicaciones, pasa a ser considerado como endógeno, y no externo, al proceso económico y social. En esta nueva concepción, la innovación resulta de un proceso interactivo multifactorial, en el que se enfatiza la importancia de la colaboración de diferentes actores, incluyendo empresas e instituciones de ciencia (*Technology and the Economy. The Key Relationships*. OECD, Paris, 1992).

Un aspecto notable de la nueva "economía del conocimiento" reside en su carácter territorial, por debajo del nivel de estado nación. Esto es debido al efecto de "proximidad" que requiere el establecimiento de redes de cooperación, el intercambio de conocimiento no codificado o tácito (know-what, know-how y know-who knows what) y el aprendizaje interactivo. Esto, unido a la importancia de la localización regional de la producción de bienes y servicios, conduce al creciente interés en la interacción de dos procesos aparentemente contradictorios como son la globalización y la regionalización (Heraud et al. en *Institutions and regional innovation capabilities: a functional mapping of knowledge interactions in the case of Alsace and Badem*. Contribution to a CONVERGE workshop, Madrid, 2000). Como respuesta a este doble reto, la Comisión Europea plantea el Espacio Científico Europeo (declaración de Lisboa, 18 de enero de 2000) con una estrategia de integración de los niveles supranacional, nacional y regional (*The Regional Dimension of the European Research Area*. COM 2001, 3 de octubre de 2001), enfatizando el papel "motor" que las regiones pueden jugar en el contexto totalizador de crecimiento económico basado en la ciencia, tecnología e innovación.

Con estos antecedentes hemos abordado el problema de caracterizar las peculiaridades del Sistema Español de Ciencia, Técnica e Innovación, a) desde la triple perspectiva estatal, europea y regional, b) en un proceso de institucionalización variable y c) teniendo en cuenta las ideas cambiantes en torno al proceso I+D y su integración en la economía.

**A. El nivel estatal**

**Evolución reciente del Sistema de Ciencia y Técnica Español (SCTE).**- Como primera aproximación al análisis del SCTE hemos elegido 4 indicadores que resumen los recursos aportados al sistema (Gasto total en I+D y personal investigador) y sus prestaciones en términos de producción científica recogida en bases de datos internacionales y las patentes internacionales solicitadas. Para los dos primeros hemos optado por la presentación estandarizada por la OCDE para la comparación internacional (GID en % del PIB; personal I+D en

equivalente de dedicación plena por 1000 activos), mientras que los dos últimos se presentan como participación en el total de publicaciones o patentes EU-15 (15 países miembro de la Union Europea). Como puede verse (presentación 1) hay un marcado contraste entre el crecimiento del personal I+D y publicaciones, y el estancamiento del indicador de gasto I+D y solicitud de patentes, en el periodo considerado (1980-2000).

En la presentación 2 se aprecia la proximidad de la cifra de recursos humanos en ciencia y tecnología españoles con la media europea según datos estadísticos recientes (Eurostat...) en los que se utiliza la definición del Manual de Cambrerra (proporción de la fuerza de trabajo con estudios de tercer nivel, ocupados en actividades de ciencia y tecnología). Esta situación es compartida por otros dos países de convergencia (Portugal y Grecia), mientras que Irlanda supera la media europea.

Analizando con más detalle la producción científica (presentación 3, figura tomada de Inv y Ciencia, 1996) se aprecia que la productividad media del investigador español se duplica en el quinquenio 1980-85, hasta valores próximos a la media europea, en los que se mantiene en la década siguiente. Este comportamiento puede tener que ver con el notable crecimiento del personal docente universitario, que se duplica en el comienzo de los 80, como consecuencia del proceso de "idoneización" de los profesores no numerarios. La gráfica ilustra también la notable variabilidad de la productividad por investigador en distintos países europeos (baja y creciendo en Italia; alta y creciendo en Holanda, alta y decreciendo en Suecia). También se compara la productividad científica en relación al GID (gasto I+D) de España y un grupo selecto de países europeos. En este caso, España lidera los gastos por publicación, con valores que casi duplican la media europea.

A la hora de valorar la producción científica interesa no sólo conocer el peso de las publicaciones nacionales en el conjunto de la producción científica total (esto es, la presencia de las publicaciones españolas en las bases de datos internacionales) como su visibilidad, que se mide por las citas medias recibidas por las publicaciones. Estos dos aspectos de la producción científica se analizan en la tabla 1, con datos tomados de Eurostat (Towards a European Research Area, Science Technology and Innovation. Key figures 2000. EUR 19396). En ella se aprecia un desfase de las citas recibidas por las publicaciones españolas ( $2,3/2,9 = 0,79$ ) por referencia a la media europea ( $38,2/37,8 = 1,01$ ). Ahora bien, de mantenerse las tasas de crecimiento en publicaciones y citas, es evidente que España está en condiciones de alcanzar en muy poco tiempo los niveles de productividad y calidad científica europea.

**Tabla 1.- Presencia y visibilidad de las producción científica española**

Países	Publicaciones		Citas	
	% del total mundial, 1998	% crecimiento anual 1990-98	% del total mundial, 1996	% crecimiento anual 1990-96
Alemania	9,0	4,3	9,8	3,9
España	2,9	7,2	2,3	10,5
Francia	6,7	2,5	7,0	3,2
Italia	4,3	4,1	4,2	6,6
Holanda	2,6	1,4	3,2	2,1
Suecia	2,1	1,3	2,5	2,1
UE-15	37,8	2,2	38,2	2,4

**Fuente: EUR 19396 y elaboración propia**

En contraste con lo que sucede con la producción científica, la solicitud de patentes de procedencia española es muy baja, tanto si se mide en relación a la población activa (presentación 4) como si se ajusta al gasto I+D o en relación a la producción científica (presentación 5). En cualquier de los casos, las diferencias con la media europea son notorias y traducen una desarticulación del sistema de ciencia y técnica español, en el sentido de una productividad tecnológica muy baja en relación con la productividad científica.

Esta desarticulación I/D es consecuencia de la baja actividad I+D en el sector empresarial, puesta de manifiesto en la presentación 6, en la que se aprecia que el GID empresarial de España (0,5% del PIB) es muy inferior a la media europea (1,2% PIB) y a gran distancia de países como Suecia, Japon o Finlandia, en los que el GID empresarial representa cifras iguales o superiores al 2% del PIB.

Este somero análisis nos permite establecer el diagnóstico del sistema español de ciencia y técnica caracterizado por una tendencia dinámica en el sector administración (universidades y CPIs) manifiesto por el aumento en los recursos humanos I+D y publicaciones científicas, que ya se están situando en el nivel medio europeo. Por el contrario, el sector empresarial manifiesta un estancamiento que tiene su expresión en la baja intensidad del GID y solicitud de patentes.

**Institucionalización de la ciencia y técnica en España.-** La situación actual del SCTE es consecuencia de las políticas de ciencia y técnica desarrolladas a lo largo de la segunda mitad del siglo XX. En el periodo inmediatamente posterior a la Guerra Civil (1936-1939), caracterizado por la reconstrucción de infraestructuras y de los cuadros profesionales devastados en la guerra fratricida, la ciencia española se empieza a construir sobre un soporte institucional calcado de Francia (el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y la Comisión Asesora de Investigación de Ciencia y Técnica - CAICYT- que administraba unos menguados fondos de investigación básica, estimulando a su vez la investigación industrial mediante los Planes Concertados y la creación de Asociaciones de Investigación Industrial). Con la llegada de la democracia se dan nuevos y decisivos pasos en el proceso de institucionalización de la ciencia con el establecimiento de un sistema dual para la Ciencia (Dirección General de Política Científica, DGPC, en el rebautizado Ministerio de Educación y Ciencia) y la Técnica (Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial, en el Ministerio de Industria y Energía). Desde el punto de vista normativo, a mediados de la década de los 80 se producen dos ecos decisivos con la promulgación de la Ley de Universidades y la conocida como Ley de Ciencia. Con la primera se establece la figura de docente-investigador y se estimula la investigación en la universidad mediante complementos retributivos ligados a la actividad investigadora (los "sexenios") y los contratos de investigación con empresas (el artículo 12 de la LRU). La segunda, establece por primera vez un marco legal unificado para la promoción, coordinación y articulación del sistema de Ciencia Tecnología y Empresa. A esta época corresponde también la regionalización y desarrollo de competencias autonómicas en I+D, previstas en la Constitución (planes regionales de I+D y gestión de fondos estructurales) que será objeto de un estudio más detallado en otra sección. Finalmente, la persistencia de problemas endémicos del SCTE, como son la falta de coordinación dentro de la Administración (polarizada por los ministerios de educación e industria) y el permanente estancamiento del desarrollo tecnológico en la empresa, conducen a partir de 1996 a la creación de la Oficina de Ciencia y Tecnología (OCYT) en Presidencia del Gobierno, la redefinición del Plan Nacional I+D+I, con marcado énfasis en la innovación, y la creación de un ente administrativo único para la ciencia y técnica (el MCYT).

La nueva orientación impresa al sistema I+D+I se caracteriza (ver presentación 7) por un crecimiento acelerado de los créditos a la I+D empresarial (recogidos en el Capítulo VIII del componente investigación tecnológica de la Función 54 de los Presupuestos Generales del Estado) y por una creciente presencia de los gastos I+D en el sector Defensa. Al mismo tiempo se está fomentando el desarrollo de infraestructuras destinadas a la investigación técnica (parques científico-tecnológicos, PCT) y centros de investigación tecnológica (CIT), en combinación con políticas regionales para el fomento de redes de innovación.

## **B. La dimensión regional de la I+D**

Como consecuencia de la definición autonómica del Estado, se dispone desde principios de la década de los 80 de una importante documentación estadística sobre la dimensión regional de la I+D, que se resume en la presentación 8 con los datos más recientes del INE acerca de los gastos sectoriales en I+D (sector público integrado por universidades y centros públicos de investigación y sector empresas). Tres comunidades se sitúan en este indicador por encima de la media española; sólo en el País Vasco, la contribución del GID empresarial se sitúa a nivel de los países con sistema I+D fuerte (ver presentación 6). En el otro extremo, Canarias, Extremadura y Baleares destacan por su bajo GID total y la escasa participación del sector empresarial. En buena medida, este panorama de la I+D regional no es sino un reflejo de los desequilibrios regionales históricos en cuanto a desarrollo económico-empresarial, implantación de universidades y peso del sector primario (caso de Extremadura) o terciario (turismo balear y canario). Estos desequilibrios se están atenuando como consecuencia del crecimiento diferencial en los recursos I+D, resultantes de políticas de convergencia regional. Así se pone de manifiesto en la presentación 9, que muestra los cambios habidos en recursos humanos y económicos I+D en el periodo 1988 - 1998.

La gestión autonómica de Fondos Estructurales I+D es uno de los instrumentos más importantes de convergencia, por su distribución preferencial en las regiones de objetivo 1, que corresponden a las de menor intensidad de I+D (ver presentación 10) con la participación de las distintas autonomías en los gastos I+D y ayudas FEDER. La orientación de estos fondos hacia cofinanciación de nuevas infraestructuras I+D+I (parques C-T, CIT, institutos universitarios o centros públicos de investigación, CPI) puede ayudar a definir nuevos nodos de cooperación, capaces de impulsar la innovación y el desarrollo económico regional. Visto desde la perspectiva de las infraestructuras y entidades I+D+I, el sistema regional de C y T presenta ciertas singularidades que pasamos a considerar en la presentación 11, en la que se muestra la presencia o peso relativo en cada CCAA de las distintas entidades I+D+I: universidades, centros públicos de investigación (CPI) de titularidad estatal (CPIE) o regional (CPIR), Centros de investigación tecnológica (CIT, sin finalidad de lucro), parques C-T y empresas que realizan I+D. Ante todo destaca la variable composición o peso relativo de las distintas entidades I+D en las tres comunidades que lideran el SCTE. En Madrid destaca la presencia de universidades y sobre todo de CPIE (principalmente CSIC), mientras que en Cataluña destacan junto las universidades, la presencia de CPIR y CIT; finalmente en el País Vasco, el peso de universidades y CPI estatal o regional es muy bajo, con predominio de CIT y PCT. Otro dato a destacar de la regionalización de infraestructuras I+D+I es la presencia destacada de cuatro CCAA que figuran en posición más rezagada en relación a la intensidad del gasto I+D (presentación 8): Andalucía, en primer lugar, con un peso decisivo de los entes I+D tradicionales (universidad y CPI), mientras que en la Comunidad Valenciana, Castilla y León y Galicia, se aprecia un mayor peso de las nuevas entidades I+D+I (CIT y PCT) desarrolladas al amparo de los fondos estructurales.

La eficacia del sistema regional de innovación reside según se ha señalado en la introducción, en la existencia de redes de interacción basadas en efectos de proximidad geográfica, cultural y/o institucional. Desde esta perspectiva cobra importancia el análisis geográfico (presentación 12) que permite localizar los nodos de alta densidad I+D+I., en el que destacan el conjunto País Vasco-Navarra- La Rioja, el área de Barcelona y el área de Madrid, con focos importantes en la Comunidad Valenciana dirigidos a sectores económicos definidos.

A la vista del énfasis actual en la innovación, cabe preguntarse acerca de la relación existente entre las infraestructuras y gastos regionales I+D que hemos repasado en esta sección con el indicador de actividad innovadora de las empresas (gastos de innovación en % de la cifra de negocios), que proporciona el INE. Con estos datos podemos establecer tres grupos de regiones IDI (ver presentación 13). En el primero, caracterizado por alta intensidad innovadora y alto esfuerzo I+D, se sitúan los consabidos Madrid, Cataluña y País Vasco. El grueso de las CCAA se sitúa en el campo de baja intensidad innovadora y bajo esfuerzo I+D. Finalmente, Baleares y Aragón se sitúan en un grupo singular, caracterizado por alta intensidad innovadora en presencia de un esfuerzo I+D bajo. A la hora de valorar estas correlaciones conviene tener presente las limitaciones del indicador de innovación, teniendo presente que la mayoría de las empresas que declaran gastos de innovación, reconocen no hacer I+D y que, la mayor parte de los gastos de innovación declarados corresponden a adquisición de bienes de equipo para mejorar la productividad. Revisando el caso de Aragón, parece que su elevada posición en la escala de intensidad innovadora obedece a los gastos en bienes de equipo (robots) de una empresa de automoción.

Como consecuencia de los análisis precedentes surge la siguiente tipología de la innovación en España:

**1. El País Vasco**, con una fuerte tradición industrial cooperativa, cuenta con una amplia red de CIT experimentados (GAIKER, LBEIN, ROBOTIKER, CITMA, IDEKO, IKERLAN, AZTI, INASMET, TEKNIKER, entre otros) , tres parques tecnológicos y un campus universitario de fuerte orientación tecnológica (Mondragón- Univ de Navarra). y una cultura empresarial de innovación que se manifiesta en una alta intensidad de I+D empresarial (GID superior al 70% del total regional). En particular, el nodo de San Sebastián, integrado por el Parque Tecnológico de Miramón y el corredor industrial de Mondragón con el Campus Tecnológico de la UNA, constituye un área de cooperación IDI enormemente prometedora. El caso de la Comunidad Valenciana, la red de CIT sectoriales coordinados por el IMPIVA conforman un modelo IDI próximo al del País Vasco.

**2. Cataluña**, con una fuerte base científica universitaria y una eficaz gestión autonómica de recursos IDI, se ha encaminado hacia formas de cooperación ( redes temáticas y centros de apoyo a la innovación) basadas en recursos universitarios preexistentes, a los que se han canalizado importantes recursos económicos en forma de infraestructuras.

**3. Madrid**, que figura en cabeza de todos los indicadores I+D, adolece de una hipertrofia de CPI y universidades, que tiene su razón de ser en el peso histórico de la capitalidad. Esto, unido al fenómeno de la domiciliación social de las grandes empresas públicas (ahora privatizadas) y privadas, también consecuencia de la capitalidad, da una falsa impresión de dinamismo IDI, del que no participan la mayoría de los grupos de investigación locales.

Para el resto de las CCAA, situadas en niveles bajos de IDI, el futuro va a depender de su acierto en la localización de sus inversiones en infraestructura y la detección de nichos de desarrollo adecuados a su contexto geográfico, económico y cultural. Un somero análisis de Canarias (presentación 14) permite evidenciar la existencia de dianas en las que basar acciones estratégicas de cara a la innovación. Se trata de los sectores energías renovables, agua y servicios de telecomunicaciones, en los que Canarias se sitúa por encima de la media española en cuanto a participación en la actividad económica (cifra de negocios) y gastos de innovación. A esto hay que añadir que Canarias destaca por número de estudiantes de ingenierías técnicas en relación al total de los estudios universitarios (presentación 15). Lo cual, debidamente orientado, puede proporcionar una ventaja adicional, dada la adecuación de estos estudios al tipo de actividades innovadoras en recursos renovables y servicios de telecomunicaciones