

## AS POLÍTICAS DE I+D+i ANTE A CRISE <sup>1</sup>

MATILDE MAS / JAVIER QUESADA  
Universidade de Valencia

Recibido: 2 de xullo de 2010

Aceptado: 26 de xullo de 2010

---

**Resumo:** Xunto ás reformas estruturais no ámbito financeiro, orzamentario e laboral, o fomento do investimento en investigación, desenvolvemento e innovación (I+D+i) converteuse nun obxectivo común das propostas económicas para saír da actual crise. Esta recomendación acompáñase do obxectivo de impulsar un cambio estrutural que faga crecer a produción e o emprego nos sectores máis intensivos en I+D+i e no uso de capital TIC (novas tecnoloxías da información e das comunicacións).

O traballo argumenta que, cando menos tan importante como aumentar o gasto en I+D+i, é conseguir un dobre obxectivo: 1) maior presenza do sector privado e 2) maior coordinación entre os diferentes organismos públicos involucrados, e entre estes e o sector privado.

**Palabras clave:** Políticas I+D+i / Crecemento / Crise.

### R&D&i POLICIES IN VIEW OF THE CRISIS

**Abstract:** Along with structural reforms in the area of finance, budget and employment, a common goal in economic proposals in order to emerge from the current crisis has been to promote investment in research, development and innovation (R&D&i). This recommendation is accompanied by the objective of promoting structural change to make output and employment grow in those sectors that are most intensive in R&D&i and in the use of ICT capital (information communication technology).

This paper argues that at least as important as increasing spending on R&D&i is to achieve two objectives: 1) to increase the presence of the private sector and 2) that the different public institutions involved are more coordinated one with each other and also with the private sector.

**Keywords:** R&D&i policies / Growth / Crisis.

---

## 1. INTRODUCCIÓN

A actual crise da economía española puxo de manifesto o risco de ter baseado a maior parte do crecemento económico e a creación de emprego nun único motor: a expansión do sector da construción; un sector eminentemente cíclico do que no ano 2006 se esperaba unha aterraxe suave. A realidade foi moi diferente e a crise –e a súa grande intensidade– sorprendeu a todos: mercados, gobernos, expertos e autoridades monetarias. Á vez, a explosión da burbulla inmobiliaria creoulle problemas de rendibilidade e solvencia ao sector bancario, que iniciou un proceso de concentración nas caixas de aforro ao que non será allea a propia banca.

Para capear a actual crise fálase da necesidade de realizar tres reformas inaprazables: o financiamento das Administracións Públicas, a reestruturación financeira e a reforma laboral. Porén, sendo estas reformas necesarias e difíciles de levar a ca-

---

<sup>1</sup> Este traballo foi realizado no marco do proxecto do Ministerio de Ciencia e Tecnoloxía / FEDER SEC 2008-03813/ECO, cuxa axuda se agradece.

bo, non serán suficientes para encarar con garantías unha nova etapa de crecemento e desenvolvemento continuado, en liña coas directrices xerais da nosa área de referencia: a Unión Europea. Se España non quere volver ser tan vulnerable ás crises internacionais deberá basear o seu crecemento en motores complementarios aos tradicionais. Ademais de recuperar a demanda nacional, a produción ten que introducir gradualmente un cambio estrutural no que creza o valor engadido dos bens e servizos froito dunha maior incorporación de factores produtivos vinculados á sociedade do coñecemento: traballo cualificado, tecnoloxía, marca e deseño, innovación, I+D. A fonte do crecemento español deberá deixar de ser o uso extensivo de factores (traballo e capital) e o aproveitamento das economías de escala e de eficiencia para pasar gradualmente a ser a innovación (Porter e Schwab, 2008).

Esta necesidade de acelerar o cambio estrutural da economía española obriga a reformularse as políticas de innovación<sup>2</sup>. Esta circunstancia non é exclusiva de España, senón que sucede outro tanto nos países da súa contorna, aínda que as súas economías sufriron unha crise menos intensa e contan cunha tradición innovadora máis desenvolvida cá nosa. En palabras da propia UE, *“a investigación e a innovación axudan á creación de postos de traballo, prosperidade e calidade de vida. Aínda que a UE é líder internacional en moitas tecnoloxías, enfróntase a retos crecentes dos competidores tradicionais, así como das novas economías. A programación conxunta permite xuntar esforzos de investigación e conseguir resultados que os países non poderían alcanzar en solitario”*<sup>3</sup>.

Á vista da crueza da actual crise, e considerando que a súa superación esixe a introdución dun cambio progresivo e gradual da estrutura produtiva da economía española, este artigo analiza o papel que deben desempeñar as políticas de I+D+i para garantir que a recuperación non sexa temporal, senón permanente. A sección 2 revisa os principais trazos da I+D+i na economía española, a sección 3 analiza o papel que deberían desempeñar as políticas de I+D+i en tempos de crise, a sección 4 suxire recomendacións e, finalmente, a sección 5 recolle as principais conclusións.

## 2. O PAPEL DA I+D+i NA ECONOMÍA ESPAÑOLA

A urxencia das tres reformas mencionadas sitúa en segundo plano de importancia as políticas empresarial e pública sobre I+D+i. Porén, se se renuncia a outorgarlle unha prioridade similar ao resto das reformas, córrese o risco de saír da crise sen aproveitar a oportunidade única de introducir un cambio estrutural. En tempos de prosperidade non se producen reformas porque non se ven necesarias, tal e como

---

<sup>2</sup> Para unha análise sobre a política de innovación en tempos de crise, pódese ver OCDE (2009b).

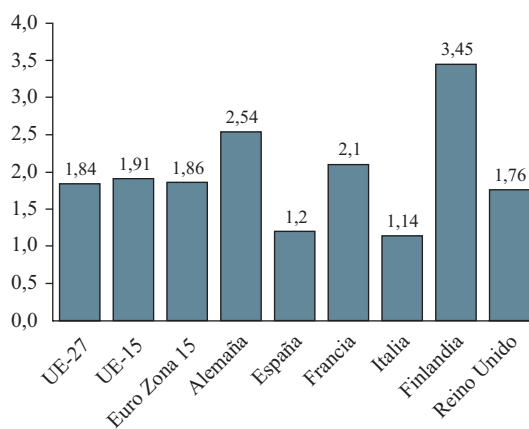
<sup>3</sup> Véxase [http://europa.eu/pol/rd/index\\_es.htm](http://europa.eu/pol/rd/index_es.htm).

sucedeu en España ao longo dos últimos anos. Sen demasiada I+D+i púidose crecer e crear emprego de forma continuada e a ritmos moi superiores aos dos países da nosa contorna. Pero a crise desvelou a temporalidade do crecemento español e esixe reformas inaprazables.

Por que é España diferente dos países da súa contorna en materia de I+D+i? Evidentemente, parece máis a países similares ao noso noutros sentidos, como son Italia ou Portugal, que a países moi distintos como Holanda, Alemaña ou Finlandia. Seguramente a explicación é múltiple e ten que ver coas características dos cidadáns, das empresas, dos sectores e das institucións de cada país. En efecto, a demanda de servizos de innovación depende de factores como os seguintes: o grao de externalización e internacionalización dos servizos avanzados; o reparto público/privado do financiamento ou da execución do gasto en I+D+i; o peso dos sectores de tecnoloxía alta ou media-alta; dos sectores innovadores; e tamén do tipo de innovación, entre outros.

Malia o achegamento producido ao longo dos últimos anos, os indicadores tradicionais do nivel de gasto en I+D+i da economía española sitúana na parte baixa da lista dos países membros da UE. O seu nivel de gasto total en I+D en relación co PIB atópase no 64% da UE-27 (gráfica 1).

**Gráfica 1.-** Gastos brutos internos totais en I+D en porcentaxe do PIB, 2007



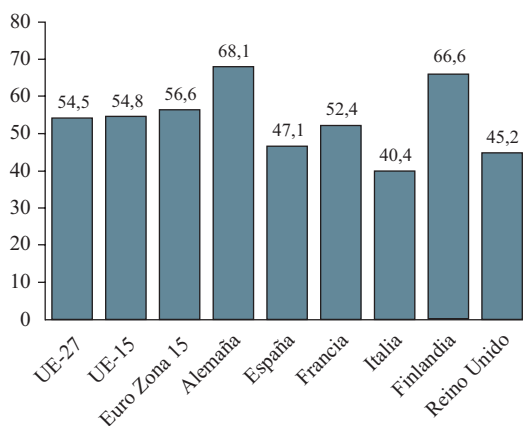
FONTE: EUROSTAT.

Malia que un bo número de indicadores sitúa a España por detrás do seu peso relativo no output mundial, noutros aparece mellor situada. Así, España é o oitavo país da OCDE en número de novos doutores por ano e, sorprendentemente, un 40% destes éo en ciencias básicas (física, química, xeoloxía, bioloxía, etc.) ou en enxeñería. Polo que respecta ao número de citas de artigos españois que se sitúan no 1%

máis citado, España aparece no lugar número doce do mundo, mentres que en citas por habitante a posición cae ata o posto dezanove (OCDE, 2010).

En todo caso, para a dimensión da economía española, o sistema español de I+D+i é pequeno e, ademais, está descompensado. Tanto no financiamento coma na execución do gasto, o peso do sector empresarial é excesivamente pequeno, se se compara co que hai en países da súa contorna. Con respecto ao indicador da porcentaxe do gasto financiado polo sector privado, España aparece cun valor do 47,1%, algo máis de sete puntos porcentuais por baixo da media da UE-27 (gráfica 2).

**Gráfica 2.-** Porcentaxe do gasto en I+D financiado polo sector privado, 2007



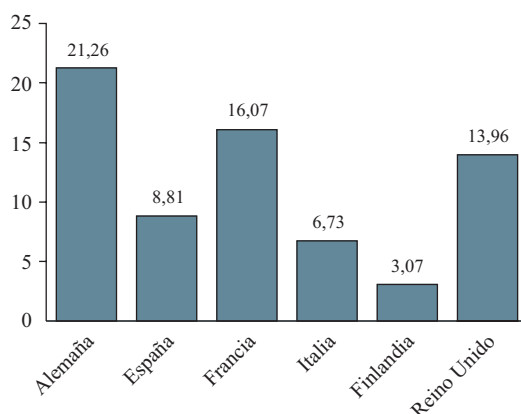
FONTE: EUROSTAT.

Malia a menor porcentaxe da I+D total e da executada e financiada polo sector empresarial español, a gráfica 3 mostra como a dimensión do país corrixe esa porcentaxe á alza, de modo que España é o cuarto país da UE-27 no que respecta ao tamaño do sector privado de I+D, co 8,8% do total. Isto permite constatar que, aínda que en ratios e en porcentaxes a economía española non ten as características propias dunha sociedade avanzada do coñecemento, pola súa dimensión e polo seu sector de I+D si que ten peso específico no ámbito europeo.

Por outra parte, a participación no conxunto europeo dos sectores da I+D executada polas Administracións Públicas e pola ensinanza superior é do 6,1% e do 11%, respectivamente. Estes datos confirman a tendencia do emprego en I+D cara ao sector universitario español en detrimento do sector privado.

Á vista desta información parece evidente que o reto para a economía española non só é cuantitativo, senón tamén cualitativo. Faise necesario que o incremento do gasto en I+D+i se realice onde máis difícil é crecer: no ámbito do sector privado da economía.

**Gráfica 3.-** Porcentaxe do persoal de I+D empregado no sector empresarial respecto do total da UE-27, 2007



NOTA: O dato para Reino Unido refírese ao ano 2005.

FONTE: EUROSTAT.

A distribución do gasto en innovación das empresas españolas aparece recollida na táboa 1. Obsérvase como case un 40% do gasto en I+D empresarial o realiza a empresa no seu interior, e outro 31,5% provén da I+D incorporada nos bens de capital adquiridos. O recurso á I+D baixo contrato con institutos de investigación, centros tecnolóxicos ou departamentos universitarios mantense nunha cifra moi baixa, que apenas supera o 15% do gasto total. Lamentablemente, segundo parece, en España non se utilizan suficientemente as canles de contratación entre oferentes e demandantes de servizos tecnolóxicos. Se se conseguise fomentar a contratación externa das empresas, produciríanse tres efectos ben desexados: incrementar o financiamento dos centros de I+D; reorientar a súa actividade na dirección das necesidades da demanda; e, por último, fortalecer a competitividade das empresas. O fomento da contratación pódese realizar a través de convocatorias europeas, nacionais ou autonómicas de apoio á I+D+i en cooperación, pero tamén facilitaría a cooperación liberalizar os procedementos administrativos dos centros públicos para a contratación con terceiros.

**Táboa 1.-** Porcentaxe do gasto en innovación das empresas españolas, 2007

I+D interna	39,58
I+D externa	15,45
Adquisición de maquinaria, equipo e outros bens de capital	31,55
Adquisición doutro coñecemento externo	5,09
Formación para actividades innovadoras	0,80
Introdución das innovacións no mercado	4,64
Outras preparacións para as innovacións de produto e de proceso	2,89

FONTE: INE (2008).

### 3. AS POLÍTICAS DE I+D+i EN TEMPOS DE CRISE

Unha recuperación da anterior senda de crecemento sen modificación da estrutura produtiva suporía unha mellora moi significativa da situación actual, pero non eliminaría a vulnerabilidade de España ao impacto de fortes recesións internacionais como a vivida ao longo dos últimos tres anos. Para non volver incorrer nun risco similar é preciso diversificar as fontes do crecemento e, no caso de España, outorgarlles un maior papel aos avances da produtividade impulsados polas políticas de I+D+i.

O obxectivo final das políticas de I+D+i é o de impulsar o triángulo do coñecemento composto por tres lados: a educación, a innovación e a investigación. Neste triángulo interveñen empresas, institutos e centros tecnolóxicos, universidades, etc., cuxa actividade tamén se ve afectada pola crise. Así, por exemplo, cando crece o desemprego, o capital humano deteriorase e con el un dos motores máis importantes do crecemento moderno. Por unha parte, a porcentaxe de empregados redúcese e, por outra, pérdese a utilidade da formación específica dos traballadores se a empresa ou mesmo o subsector de actividade desaparecen como consecuencia da crise. En áreas de tecnoloxía elevada o importe da formación perdida pode ser moi significativo e obriga a realizar políticas de readaptación da cualificación dos traballadores, en particular dos máis especializados.

Para conseguir o obxectivo de facer da innovación un motor de crecemento é preciso dirixir a política empresarial e as actuacións públicas cara á eliminación dos obstáculos que a frean, como son, entre outros, os seguintes: unha anticuada especialización produtiva polo que respecta aos sectores, aos produtos e mesmo aos procesos; unha cultura innovadora ancorada na tradición industrial; unha reducida dimensión da empresa media; ou problemas de financiamento da I+D+i ou de defensa dos dereitos de propiedade de patentes e marcas.

As políticas de I+D+i non deben pretender unicamente elevar a dimensión do sistema de innovación do país porque, á vez que facelo máis grande, hai que mellorar a súa eficacia e a súa eficiencia. Ademais, os tempos de crise e os recortes no orzamento deben aproveitarse para eliminar liñas e actuacións que por inercia permanecen activas sen que o xustifique ningunha avaliación. Á vez, pódese mellorar a coordinación entre a produción de I+D e a súa comercialización en forma de novos produtos, algo no que as empresas europeas se mostran máis débiles fronte ás súas rivais de Estados Unidos.

A diferenza das políticas keynesianas de sostemento da demanda agregada como a construción de infraestruturas urbanas<sup>4</sup>, que estimulan no curto prazo a produción e o emprego, as de I+D+i exercen o seu impacto principal sobre a oferta no medio e no longo prazo. Porén, non por iso se deben considerar menos urxentes e aprazar a súa posta en marcha. Se se renuncia a introducir estas políticas córrese o

---

<sup>4</sup> O *Plan E* do Goberno de España é un exemplo deste tipo de políticas.

risco de regresar dez anos máis tarde á senda de crecemento anterior sen ter modernizado o sistema produtivo e tendo perdido competitividade fronte a terceiros países.

Contrariamente ao que se pensa, os tempos de crise adoitan ser tempos de innovación por varios motivos. As empresas con tensións de rendibilidade vense obrigadas a introducir cambios drásticos na súa organización, a prescindir de áreas de negocio cuxa viabilidade se fai insostible, polo que atopan xustificación para cancelar programas e atrévense, con decisións obrigadas pola supervivencia, a readaptar os cadros de persoal prescindindo das persoas menos produtivas desde o punto de vista empresarial. Nos mercados, as empresas menos eficientes –que funcionan na marxe de rendibilidade en etapas de prosperidade– non resisten e desaparecen, de modo que a calidade media se eleva. Todo iso conduce a que nas empresas que conseguen sobrevivir á crise se observe, a partir dun certo tempo, unha repunta significativa da produtividade.

Por este motivo sería un erro pensar que durante a crise se pode reducir a atención prestada á I+D+i polas empresas ou polas Administracións, xa que parecen actividades prescindibles, e se pode antepor a cobertura do gasto xerador inmediato de emprego ou doutros servizos, como son a protección social ou a saúde<sup>5</sup>. É evidente que se para estimular a economía se adoptan medidas de apoio a sectores importantes coma o automóbil, a reforma das vivendas ou a enerxía, o seu deseño debería esixir o impulso da innovación e non simplemente a recuperación da demanda anterior. No caso de que se fomentase a construción de infraestruturas, deberíanselles dar prioridade a aquelas que albergasen centros e laboratorios tecnolóxicos en detrimento das que non contribúsen directamente ao impulso da sociedade do coñecemento, como son as de carácter deportivo, social ou cultural.

Tamén é importante para fomentar a I+D+i a utilización dos contratos de compra das Administracións Públicas, así como a súa relación directa cos administrados, como catalizador para a innovación, non só do propio sector público, senón tamén das empresas contratistas. Relacións estables con contratos de desenvolvemento permiten en moitos países o desenvolvemento de tecnoloxías propias que poden competir coas que se ofrecen no mercado e que permiten abaratar os custos, ademais de crear capacidades propias.

Actualmente, en calquera territorio da UE e en materia de I+D+i actúan tres niveis de Goberno: europeo, nacional e autonómico, e nas grandes cidades un cuarto nivel: o local. Trátase de tres/catro planos que adoptan diferentes perspectivas, pero que converxen no obxectivo compartido de impulsar a I+D e a cultura de innovación entre as empresas, as Administracións e as institucións do territorio sobre o que teñen competencias.

Pola súa distancia co administrado e pola natureza do gasto, o Goberno europeo debería centrar a súa competencia e o seu financiamento en orientar a investigación

---

<sup>5</sup> Algúns países como Finlandia ou Corea do Sur basearon os seus programas fiscais expansivos na potenciación da innovación co fin de compatibilizar o estímulo á demanda coa aceleración do axuste estrutural.

básica. Polas mesmas razóns, os Gobernos nacionais deberían facer o propio co desenvolvemento das tecnoloxías e, en último lugar, os Gobernos autonómicos deberían liderar as rexións innovadoras. Porén, a realidade non é exactamente así, e as competencias sobre estas materias atópanse repartidas respondendo á evolución política da UE e ao desenvolvemento do Estado das autonomías no caso español.

O financiamento dispoñible tamén ten unha distribución moi descompensada. O Goberno supranacional da UE<sup>6</sup> ten un orzamento moi baixo en comparación co dos Gobernos nacionais, e estes administran a maioría dos fondos públicos de I+D. As rexións ou as autonomías, cuxa principal competencia por proximidade e especificidade debería ser a innovación, atópanse insuficientemente financiadas para este fin, como consecuencia do rápido crecemento do gasto sanitario, educativo e social, por riba da evolución progresiva dos ingresos.

Detrás da actual crise e do seu impacto sobre as políticas de I+D+i atópase o fenómeno da globalización, que tampouco as deixou indemnes, porque transformou a natureza da innovación facéndoa máis aberta e internacional. Por unha parte, as empresas abren os seus procesos de innovación á colaboración específica de laboratorios e centros de investigación en partes do proceso que desenvolven, subcontratan a I+D ou mesmo localizan as súas unidades ou departamentos de I+D+i no espazo físico dun centro tecnolóxico ou nun parque científico. Por outra parte, non só se produce unha explotación internacional da tecnoloxía producida nun país concreto, senón que o proceso de xeración da innovación é internacional en si mesmo, ben porque o desenvolven multinacionais ou ben porque se realiza co concurso da colaboración internacional buscando as mellores institucións do mundo.

No ámbito europeo o documento que preside as actuacións da Unión Europea nesta materia é o *VII Programa Marco 2007-2013*, que dispón dun orzamento de 50.500 millóns de euros<sup>7</sup> e que combina catro obxectivos:

- 1) Fomentar a cooperación investigadora entre distintos axentes en materia de saúde, alimentación, agricultura, pesca, biotecnoloxía, TIC, enerxía, medio ambiente, transporte, ciencias socioeconómicas, humanidades, espazo e seguridade. Cobre, ademais, as nanociencias, as nanotecnoloxías, os novos materiais e as novas tecnoloxías produtivas.
- 2) Expandir a fronteira do coñecemento.
- 3) Fortalecer a calidade dos investigadores a través de bolsas para mozos, formación, carreiras investigadoras ou acordos coa industria.

---

<sup>6</sup> O orzamento global da UE-27 ascende aproximadamente ao 1,9% do PIB da zona. A política de I+D representa un 5% do orzamento, de modo que representa algo menos do 0,1% do PIB europeo. Esta cifra débese comparar co investimento total de I+D na UE-27, que ascende ao 1,85% do PIB.

<sup>7</sup> O orzamento do VII PM para o período 2007-2013 representa aproximadamente o 4,6% do PIB español do ano 2009, a repartir entre vinte e sete países e sete anos. O orzamento total da UE para o período 2007-2013 ascende a 862.000 millóns de euros. Polo tanto, o VII PM representa o 5,9% do orzamento total da UE.



- 4) Ampliación da capacidade investigadora mediante o investimento en infraestruturas, en proxectos de I+D de pemes e no desenvolvemento de clusters científicos e do coñecemento.

Un dos principais factores que permiten o funcionamento das canles de recuperación, en forma de retorno do investimento en I+D dun país, reside na súa capacidade para absorber novas tecnoloxías, un proceso moi intensivo en coñecemento e en habilidades. As autoridades españolas deberían equilibrar o financiamento da creación de novas tecnoloxías coa de capacitar as empresas para a súa absorción ou adaptación.

No panorama nacional conflúen, e superpóñense, distintos documentos programáticos. O *Programa Enxeño 2010*, a *Estratexia Nacional de Ciencia e Tecnoloxía (ENCYT) 2007-2015* e o *Plan Nacional de I+D+i 2008-2011* cos seus programas de traballo anuais.

O *Programa Enxeño 2010* púxose en marcha no ano 2005<sup>8</sup> co fin de acurtar a distancia entre España e a UE en materia de I+D+i, incluíndo obxectivos para a sociedade da información (TIC). Propuxéronse para o ano 2010 obxectivos de gasto en I+D sobre PIB do 2%, cunha participación do sector privado do 55% e cunha porcentaxe de gasto en TIC do 7% do PIB. Na consecución dos ditos obxectivos o papel das AA.PP. é moi importante no estímulo ao gasto privado, á cooperación entre investigadores (CONSOLIDER, CIBER e RETICS), institucións e empresas (CENIT), á eliminación de trabas burocráticas, á creación de grandes consorcios, á provisión de infraestruturas (FEICT), á integración dos investigadores (Torres Quevedo) e, finalmente, á consolidación dos grupos líderes de investigación. A través do programa EUROINGENIO procúrase mellorar os retornos do VII Programa Marco e os obxectivos en materia de sociedade da información estrutúranse en torno ao plan AVANZA.

A *ENCYT 2007-2015* constitúe un acordo de ámbito nacional subscrito entre as AA.PP. –Administración Xeral do Estado (AXE) e comunidades autónomas (CC.AA.)–, os axentes que executan a I+D+i (centros de investigación, tecnolóxicos, de innovación, universidades, laboratorios, entre outros) e os axentes sociais. Trátase dun acordo que transcende o período de tempo dunha lexislatura e que ten como obxecto reforzar o apoio á ciencia e á tecnoloxía como fundamento para a provisión de servizos á cidadanía, reforzo de competitividade e elemento fundamental para a construción da sociedade do coñecemento.

Entre os seus obxectivos estratéxicos atópanse os de situar España na vangarda da I+D+i a través dos mecanismos tradicionais de aumentar e mellorar os recursos humanos, o financiamento de proxectos, os grupos emerxentes ou consolidados, a excelencia, as infraestruturas e as universidades. Integrar as actuacións de ámbito rexional coas de ámbito nacional ou internacional, contribuír a mellorar a transfe-

<sup>8</sup> A raíz da relanzada *Estratexia de Lisboa* que aprobou o Consello Europeo na primavera do ano 2005.

rencia tecnolóxica e potenciar a dimensión internacional do sistema español de ciencia e tecnoloxía constitúen todos eles os principais elementos sobre os que se articula a estratexia.

Á súa vez, continúa en vigor o *Plan Nacional de I+D+i 2008-2011* coa súa concreción anual nos *programas de traballo* anuais que rexen as actuacións da AXE en materia de investigación, desenvolvemento e innovación. O actual Plan modificou significativamente a estrutura do seu antecesor, definindo catro áreas e seis liñas de actuación (LIA). As áreas definidas son as seguintes:

- 1) A xeración de coñecemento científico e tecnolóxico.
- 2) A cooperación.
- 3) O desenvolvemento e a innovación sectorial.
- 4) As accións estratéxicas (saúde, biotecnoloxía, enerxía e cambio climático, telecomunicacións e sociedade da información, nanociencia e nanotecnoloxía, e novos materiais e procesos).

Os programas anuais constitúen o principal instrumento de execución do Plan, conteñen as convocatorias previstas para o ano e introducen os cambios no contido do Plan que se vaian realizando ao longo do seu período de vixencia. Semestralmente, prodúcense informes de seguimento que actualizan a execución do programa e que introducen as modificacións oportunas.

No panorama rexional español atópanse en vigor dezasete plans de investigación, desenvolvemento tecnolóxico e innovación. A súa denominación difire entre comunidades autónomas e, actualmente, tendeuse a incorporar nun mesmo documento de planificación as tres áreas relacionadas: investigación, desenvolvemento tecnolóxico e innovación. A forma na que se exercen as competencias difire entre as comunidades autónomas, e nalgúns casos a investigación se atopa xunto coas universidades nunha consellería de educación, e noutros casos ligada a través da innovación ás consellerías de industria ou de innovación propiamente dita. A táboa 2 recolle as denominacións dos plans actualmente en vigor, algúns dos cales se atopan en proceso de avaliación e renovación.

A programación rexional fai fincapé na vinculación das actividades de I+D+i coas características do territorio. No caso da tecnoloxía e da innovación reflíctese a singularidade das diferentes comunidades autónomas, que fan máis referencia aos sectores produtivos dos que depende a súa estratexia rexional. Hoxe en día a política autonómica de I+D+i constitúe un dos principais piares da política económica rexional, que foi ocupando espazos abandonados pola política industrial ou pola política agraria. Aínda que a política de I+D+i ten unha natureza máis horizontal que as anteriores políticas sectoriais, tamén recolle no apoio aos centros tecnolóxicos unha característica sectorial que está presente en moitas comunidades autónomas.

**Táboa 2.- Plans autonómicos**

Comunidade autónoma	Denominación do Plan
Cantabria	<i>Plan de I+D+i 2006-2010</i>
Andalucía	<i>Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación 2007-2013</i>
A Rioxa	<i>III Plan Riojano de I+D+i. 2008-2011</i>
Estremadura	<i>IV Plan Regional de I+D+I de Extremadura 2010-2013</i>
Comunidade de Madrid	<i>IV Plan Regional de Investigación Científica e Innovación Tecnológica 2005-2008</i>
Castela-A Mancha	<i>Plan Regional de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación (PRINCET) 2005-2010</i>
Aragón	<i>III Plan Autonómico de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Conocimientos de Aragón (PAID) 2010-2013</i>
Principado de Asturias	<i>Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2006-2009</i>
Illas Baleares	<i>Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación de las Illes Balears 2009-2012</i>
Cataluña	<i>Plan de Investigación e Innovación 2010-2013</i>
Galicia	<i>Plan Galego de Investigación, Desenvolvemento e Innovación Tecnolóxica 2006-2010</i>
Rexión de Murcia	<i>II Plan de Ciencia y Tecnología 2007-2010</i>
Comunid. Foral de Navarra	<i>Tercer Plan Tecnológico de Navarra 2008-2011</i>
País Vasco	<i>Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2010</i>
Comunidade Valenciana	<i>Plan General Estratégico de Ciencia y Tecnología (PGECYT) 2010</i>
Castela e León	<i>Estrategia Regional de I+D+i de Castilla y León 2007-2013</i>
Canarias	<i>II Plan Canario de Investigación y Desarrollo, Innovación y Difusión 2007-2010</i>

Parece evidente que o impacto da actual crise vai obrigar aos Gobernos autonómicos a reforzar as accións en materia de I+D+i naqueles sectores de maior implantación rexional, ben para reforzalos ou ben para buscarlles unha alternativa que aproveite algunhas das vantaxes comparativas do sector afectado. A orientación da política non debería centrarse en facilitar axudas que subvencionen o prezo do produto ou os custos dos factores<sup>9</sup>, senón no investimento produtivo en sectores cuxo desenvolvemento ten un indiscutible interese rexional.

#### 4. RECOMENDACIÓNS

As políticas de I+D+i deben saír reforzadas e non debilitadas do embate da crise. Desde un punto de vista financeiro, as liñas públicas de investigación e desenvolvemento non deberían sufrir altibaixos financeiros con políticas de *stop and go*: uns anos con financiamento sobranante no que se lanzan múltiples iniciativas e outros con insuficiencia financeira mesmo para manter os compromisos adquiridos. Consecuentemente, o financiamento institucional debería mostrar máis estabilidade que o financiamento de proxectos que pode someterse mellor ao perfil cíclico do financiamento dispoñible. Ademais, a práctica totalidade de institucións que realizan I+D+i teñen a capacidade de modificar o seu orzamento dando entrada a actividades que se autofinancian mellor e reprogramando aquelas que perden temporalmente a súa fonte de recursos.

<sup>9</sup> Este sería o caso das recentes axudas ao automóbil aprobadas polo Goberno da nación (*Plan 2000E*) e complementadas por algúns Gobernos rexionais (*Prever, Autocat*), ou da política de prezos da enerxía.

Por outra parte, a dependencia da actividade innovadora do aforro interno das empresas non pode conducir a unha falta de financiamento que faga imposible manter o esforzo innovador cando é máis necesario ca nunca. Tampouco sería aconsellable non ter financiamento dispoñible cando aparecen novas empresas innovadoras que aproveitan as oportunidades que ofrecen as crises económicas nas que se detectan cambios de rumbo e de tendencia nos mercados. Neste sentido, a crise financeira actual agravou moito as condicións de acceso ao financiamento das empresas. Por un lado, provocou unha seca de crédito ao atopar dificultades os bancos e as caixas para acudir ao refinanciamento do seu pasivo en forma de empréstitos, o que supón practicamente un 50% do seu activo total; e, por outro lado, as entidades financeiras cunha taxa de morosidade crecente elevaron a súa aversión ao risco asociado ás operacións crediticias ligadas á innovación.

Todo aquilo que facilite a entrada e a saída das empresas ao mercado contribúe á innovación empresarial porque permite a súa renovación. Desde a redución de tempo, custos e riscos de todo tipo que entraña a súa creación, ata aqueles que se derivan dos procesos necesarios para poñer fin á súa actividade. Así mesmo, nestes momentos é importante contar con garantías e seguros á exportación que reduzan o risco de abrir novos mercados que a crise converteu en moi difíciles pola elevada competencia internacional.

A nova etapa de crecemento económico en España deberá combinar a transformación de sectores tradicionais coa aparición de novas ramas de actividade. Polo que respecta ao primeiro, coñécense os instrumentos cos que cómpre actuar para incrementar a innovación tecnolóxica da empresa nos produtos ou nos procesos de fabricación. Trátase de aumentar o valor engadido da produción dotándoa dun maior valor tecnolóxico. Pero non só se trata de aumentar a innovación tecnolóxica. Existe un gran campo para a actividade innovadora no deseño, no marketing, na organización interna das empresas, nas formas de distribuír os produtos, nos servizos de posvenda e un longo etcétera, que conseguen potenciar os avances de produtividade que ofrecen as novas tecnoloxías da información e da comunicación (TIC).

Polo que respecta ao desenvolvemento de novas ramas de actividade, o proceso de creación é bastante diferente. En xeral, precísase dunha alianza entre dúas fortalezas: a capacidade de xerar tecnoloxía e a capacidade de vendela ou de explotala. Normalmente dáse unha delas, pero dificilmente coinciden ambas as dúas nun mesmo lugar dando paso á creación dunha empresa de base tecnolóxica (EBT). Malia os grandes esforzos que se realizan en materia de infraestruturas empresariais físicas e non físicas para lanzar proxectos empresariais en sectores de avanzada tecnoloxía, é difícil pensar que a recuperación da crise en España vaia depender do seu desenvolvemento. Porén, aínda que é certo que a maioría dos postos de traballo que cómpre crear non van ser da cualificación que esixen as EBT, a súa presenza deberá ser crecente para garantir non o emprego de mañá, senón o de pasadomañá. Sen empresas emerxentes en sectores de alto nivel tecnolóxico baseadas

nos *spin-off* a partir de departamentos e institutos de biotecnoloxía, nanociencia, nanotecnoloxía, farmacéutica, aeroespacial, etc., a economía non poderá transmitir unha imaxe de modernidade e de progreso, de cambio cara a unha estrutura produtiva na que os intanxibles representan unha proporción crecente fronte aos factores tradicionais.

Polo dito anteriormente, para que a economía volva crecer, volva xerar emprego e reduza o paro teranse que desenvolver tamén novas ramas de actividade que suplan, cando menos parcialmente, o papel da construción e dos sectores sobre os que realiza unha tracción directa e que tanta importancia cuantitativa teñen no noso país. O reforzo dos obxectivos de I+D+i no actual escenario de redución do déficit público podería contribuír a convencer os mercados de que a saída da crise terá forma de “v” e non de “u”, é dicir, que se evitará un decenio de estancamento por non dar paso á introdución das grandes reformas estruturais.

Dos tres eixes nos que se sustenta a economía do coñecemento, como son a innovación, a educación e a investigación, o primeiro non pode desenvolverse sen contar co papel central da empresa. Detrás da innovación atópase o “emprededorismo” innovador, é dicir, a cultura de emprender, organizar, crear, cambiar e arriscar (de la Vega, 2009).

Non é fácil fomentar o “emprededorismo” desde o ámbito público, porque ten que ver con actitudes culturais desenvolvidas historicamente no seo da familia. Por outra parte, sería suficiente con que as Administracións se limitasen a non perseguilo, aínda que o fagan involuntariamente, é dicir, que ofrecen unha contorna fértil e amigable para despregar proxectos e iniciativas empresariais. Por iso é máis importante que as Administracións acerten coa definición e coa aplicación da regulación e que deixen que sexan terceiros quen avalíen a eficacia e a eficiencia das súas normas, fronte á opción de intervir en prezos e custos mediante controis directos ou a través de subvencións e impostos.

Entre os instrumentos que se poden utilizar para que a cultura de innovación non sufra durante a crise, senón que se converta nunha das pancas da súa superación, atópanse os seguintes: a desgravación fiscal dos investimentos en I+D+i con todas as garantías empresariais; os avais e seguros á exportación; o acceso ao financiamento das novas empresas de base tecnolóxica; a flexibilidade para a contratación de persoal de I+D+i e para a contratación con centros públicos de I+D; a dispoñibilidade de locais con servizos especializados ligados á innovación, entre outros.

Tamén a educación/formación constitúe un campo de actuación para a política de impulso do cambio estrutural. A adaptación das empresas a novos produtos e procesos de produción ou a novas estruturas organizativas esixirá novos perfís de profesionais con distintas características. Algúns destes procederán do readiestramento do persoal da empresa, pero outros o farán desde o sistema educativo e da formación profesional. A definición dos perfís e habilidades que van facer falta para a nova etapa de crecemento debería concretarse previamente, co fin de adaptar a

tempo a capacidade do sistema para ofrecer este tipo de servizo. Porén, a natureza case enteiramente pública do sistema non ofrece garantías para que se introduzan a tempo as reformas necesarias.

Por último, a política de investigación debe continuar durante a crise na dirección de medio e longo prazo establecida nos plans plurianuais de I+D+i. En principio deberíase manter o orzamento parcialmente a salvo dos recortes, se estes son xeneralizados. Os recortes deberían aplicarse en todo caso nos proxectos e non nas axudas que permiten o funcionamento básico das institucións, xa que o dano da desaparición dunha institución é moi superior ao da redución na súa carga de traballo.

Se houberse que focalizar campos concretos para a política de I+D deberíanse explorar as potencialidades no ámbito das tecnoloxías verdes, como son as enerxías renovables, as células de combustible, o almacenamento da enerxía, os vehículos movidos por enerxías alternativas, a eficiencia enerxética ou o carbón limpo.

Non se debe esquecer a conveniencia de potenciar o uso das tecnoloxías da información e das comunicacións (TIC). Comprobouse que aquelas empresas industriais ou de servizos que máis invisten en TIC, facendo un uso completo das posibilidades que ofrece o uso da web, son as que con maior probabilidade se declaran innovadoras de produto, de proceso, de organización ou de marketing (OCDE, 2009b). O importe do investimento en software alcanza o 10% do total investido na área da OCDE, e chega a representar o 25% do investimento non residencial en países como Dinamarca, Suecia, Estados Unidos, Irlanda, Italia ou Grecia.

Polo que respecta á implantación territorial da actividade de I+D+i, a evidencia mostra que tende a concentrarse máis que a propia actividade económica. Así, no ámbito da OCDE, o 50% da actividade realízase no 13% do territorio. Esta intensidade da I+D é función da especialización sectorial, da presenza de multinacionais, do tamaño medio das empresas, da localización das universidades e dos centros de investigación ou das accións rexionais e nacionais. Convén ter en conta este fenómeno para non tratar de crear un *cluster* de tecnoloxías avanzadas en cada comarca do país. A dispersión territorial e institucional non debe reducir a libre competencia, con base na calidade dos resultados, entre empresas ou institucións que realizan I+D+i. O equilibrio territorial ten instrumentos de actuación distintos da política de I+D+i, que non parece ser a máis apropiada. Ademais, córrese o risco de conducir a un fracaso á propia política de I+D+i.

## 5. CONCLUSIÓNS

A crise puxo punto final á viabilidade dun patrón de crecemento da economía española baseado no uso extensivo dos factores produtivos capital e traballo. Ata agora, as melloras de eficiencia e das economías de escala permitiran manter unha

certa competitividade internacional que se reflectía, por exemplo, no investimento estranxeiro directo. Porén, a crecente competencia de terceiros países xunto co embate da actual crise desvelou serias debilidades estruturais que proveñen da etapa anterior.

Existe case unanimidade na profesión acerca de que no novo patrón de crecemento o papel da I+D+i debe ser máis intenso e que resulta obrigado aumentar a dimensión do sistema. Non só se trata de que o sistema sexa máis grande e que represente unha porcentaxe crecente con respecto ao PIB, senón de que o sistema se atope mellor articulado e de que non sufra grandes desequilibrios.

Se se pretende que a nova etapa de crecemento en España se desenvolva impulsada pola innovación, é preciso que o seu sistema de ciencia, tecnoloxía e innovación creza en dimensión ata aproximarse á media dos grandes países da súa contorna europea. Se crece o sistema debe facelo impulsado fundamentalmente desde a demanda empresarial, e tan só parcialmente pola evolución da oferta do propio sistema. E para que as empresas demanden servizos de I+D+i –internamente aos seus propios departamentos ou externamente a outros provedores–, non só é preciso que as empresas existan, senón que sexan, á súa vez, innovadoras. Isto último esixe que haxa empresarios innovadores, é dicir, que fagan da innovación continua unha das súas principais fortalezas.

O mesmo argumento pode conxugarse á inversa. Sen empresarios innovadores dificilmente pode haber empresas innovadoras, demanda de servizos de I+D+i e crecemento do sistema nacional orientado cara ás novas necesidades que se desprenden dun novo patrón de crecemento. O colo de botella aparece, claramente, na presenza de empresarios innovadores que saiban organizar as súas empresas, formar os seus mandos e traballadores, e coñecer, valorar e xestionar os riscos da súa actividade. Pódese estimular a aparición de empresarios innovadores?

Desde as políticas públicas de I+D+i débese abordar este aspecto, porque en ausencia de empresarios innovadores non se consegue o cambio estrutural que se necesita en España. Existen formas de axuda directa e indirecta, como son as seguintes: facilitar a accesibilidade das empresas aos mercados nacionais e internacionais; mellorar a oferta de financiamento adaptada ás distintas fases dos proxectos innovadores; reformar a formación profesional continua do empresario; introducir un marco flexible para as relacións laborais; desenvolver infraestruturas empresariais; reducir as trabas administrativas e elaborar un marco fiscal atractivo para a empresa innovadora (imposto sobre a renda, sociedades, patrimonio, incentivos), entre outras.

Para que a demanda potencial de I+D+i dunha empresa se converta en demanda efectiva fai falta un empresario innovador. Sen este elo interrómpanse os fluxos de I+D+i que deberían establecer unha maior relación entre oferta e demanda no sistema, que se resente por falta de integración. Isto leva a que a orientación da actividade que realizan as institucións e os centros que producen servizos de I+D+i responda moitas veces a criterios propios e non tanto ao fortalecemento das empresas

en momentos de crise. É precisamente neste momento cando máis o necesitan, cando teñen que abordar unha nova etapa de adopción de grandes cambios.

As políticas públicas en materia de I+D+i non deberían concentrarse exclusivamente en conseguir que a actividade realizada en España se visualizase no mundo, senón en conseguir que o seu apoio á innovación de todo tipo (tecnolóxica o non tecnolóxica) terminase sendo adoptado polas empresas que operan en España. Os criterios prácticos deben prevalecer sobre os efectos demostración, que son caros e que reducen recursos financeiros que se poden utilizar de forma máis rendible en empregos alternativos.

Dise que as crises son os mellores tempos para realizar as reformas sobre as que construír a seguinte etapa de prosperidade. Nesta ocasión a política de I+D+i non debe quedar á marxe baixo o argumento de que é moi cara, un luxo que non nos podemos permitir cando os recursos escasean. Pola contra, en tempos de crise a política de I+D+i débese reestruturar, pero tamén avanzar para converterse nunha das principais pancas de cambio para unha sociedade.

## BIBLIOGRAFÍA

- BLÖCHIGER, H.; CHARBIT, C.; PINERO CAMPOS, J.M.; VAMMALLE, C. (2010): *Sub-Central Governments and the Economic Crisis: Impact and Policy Responses*. (Economics Department Working Papers, 752).
- DE LA VEGA, I.; CODURAS, A.; GONZÁLEZ, B.; COSTA, A. (2019): “Spanish Regional Economies and Their Entrepreneurial Activities: A New Approach Merging Official Statistical Data with GEM Data”, *IV International Workshop of Research Based on GEM*. ([http://gem09.uca.es/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10&Itemid=10](http://gem09.uca.es/index.php?option=com_content&view=article&id=10&Itemid=10)).
- INE (2008): *Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas*. Madrid.
- JONES, B. (2010): *As Science Evolves, How can Science Policy?* (NBER Working Paper, 16002).
- OCDE (1996): *Technology and Industrial Performance*. Paris.
- OCDE (2007): *Linking Regions and Central Governments. Contracts for Regional Development*. Paris.
- OCDE (2009a): *Governing Regional Development Policy. The Use of Performance Indicators*. Paris.
- OCDE (2009b): *Policy Responses to the Economic Crisis: Investing in Innovation for Long-Term Growth*. Paris.
- OCDE (2009c): *Regions Matter. Economic Recovery, Innovation and Sustainable Growth*. Paris.
- OCDE (2010): *Measuring Innovation. A New Perspective*. Paris.
- PORTER, M.E.; SCHWAB, K. (2008): *The Global Competitiveness Report 2008-2009*. Geneva: World Economic Forum.
- UNIÓN EUROPEA (2010): *Política de investigación e innovación*. ([http://europa.eu/pol/rd/index\\_es.htm](http://europa.eu/pol/rd/index_es.htm)).