

## EL CICLO ECONÓMICO Y LA INVERSIÓN EN INTANGIBLES DE LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS

Este artículo ha sido elaborado por Paloma López-García, José Manuel Montero y Enrique Moral-Benito, de la Dirección General del Servicio de Estudios.

### Introducción<sup>1</sup>

La crisis económica está teniendo efectos muy visibles sobre las variables reales, con fuertes caídas de la producción y de la ocupación que se han traducido en un intenso repunte de la tasa de desempleo. Sin embargo, las implicaciones de este episodio sobre las variables económicas en el medio y largo plazo son más inciertas. El crecimiento a largo plazo de la economía podría verse afectado, por ejemplo, como resultado de la caída en la acumulación de los principales factores productivos, es decir, el trabajo y el capital. En ese sentido, la fuerte reducción de la inversión y el notable incremento en la tasa de destrucción de empresas se han traducido en un ajuste del *stock* de capital físico potencial. A su vez, la disminución del empleo y la persistencia del desempleo han incidido sobre la capacidad de expansión del factor trabajo a medio plazo.

Asimismo, se argumenta que la acumulación de capital tecnológico, motor del crecimiento económico en el largo plazo, también podría verse afectada por la crisis económica, dado que se ha producido una reducción significativa de la inversión empresarial en investigación y desarrollo (I+D)<sup>2</sup>, de alrededor del 7 % entre 2008 y 2010, aunque su porcentaje del PIB se ha mantenido estable en el entorno del 0,7 % (véase gráfico 1).

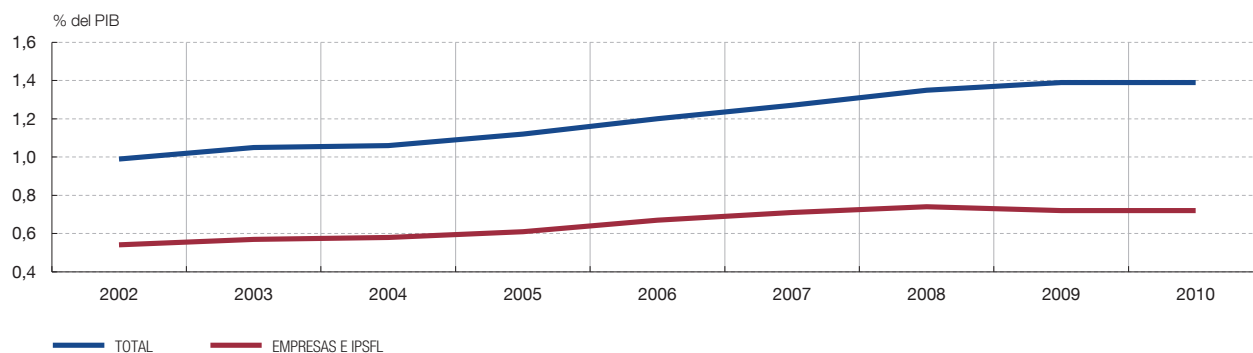
Este artículo analiza el patrón cíclico del gasto en innovación de las empresas españolas, utilizando datos de la Central de Balances del Banco de España y del panel de innovación tecnológica del INE. En particular, se proporciona evidencia relativa al efecto sobre el gasto en innovación de la interacción del ciclo económico y la posible existencia de restricciones financieras. Asimismo, también se extenderá este análisis a otras actividades que tienen un efecto positivo sobre la productividad empresarial, como el gasto en formación interna y en otros activos intangibles. El resto del artículo se organiza del siguiente modo: en la sección segunda se describe la teoría económica que estudia la relación entre los ciclos económicos y el crecimiento a largo plazo, con especial énfasis en el papel de la innovación, así como la evidencia empírica disponible acerca del carácter cíclico de la misma; en la sección tercera se describe el ejercicio empírico realizado, así como sus principales resultados; por último, la sección cuarta presenta unas breves conclusiones.

### Revisión de la literatura: ciclos y crecimiento a largo plazo

Durante muchos años, la teoría económica consideró los ciclos económicos y el crecimiento de la economía en el largo plazo como dos fenómenos independientes. Así, desde un punto de vista de política económica, los ciclos estarían relacionados con las políticas de demanda, fiscales o monetarias, mientras que el crecimiento a largo plazo respondería al crecimiento exógeno del nivel tecnológico. Esta dicotomía entre crecimiento en el largo y en el corto plazo comenzó a romperse con el desarrollo de la teoría de los ciclos reales [Kydland y Prescott (1982)] y, sobre todo, con la teoría del crecimiento endógeno [Romer (1990)].

<sup>1</sup> Este artículo es un resumen del Documento de Trabajo del Banco de España n.º 1219, titulado *Business cycles and investment in intangibles: evidence from Spanish firms*, de los mismos autores.

<sup>2</sup> La inversión en I+D es solo una parte de la actividad innovadora de la empresa, entre la que se incluyen también, por ejemplo, la adquisición de tecnología (patentes) o de maquinaria que incorpore tecnología nueva, la acumulación de *know-how* o el aprendizaje práctico (lo que también se conoce por *learning by doing*).



FUENTE: Instituto Nacional de Estadística.

Esta última consideraba que el crecimiento tecnológico era el resultado de las decisiones tomadas por los agentes económicos sobre la acumulación de capital humano e inversión en I+D, dado un entorno económico. Partiendo de esta premisa, el momento cíclico podría condicionar las decisiones de los agentes y estas, a su vez, influir en el potencial de crecimiento a largo plazo de la economía. El signo de este impacto podría ser positivo si durante las fases expansivas del ciclo se diseñasen e implementasen innovaciones en el proceso productivo que redundaran en una mayor eficiencia de la empresa en el largo plazo<sup>3</sup>. Otro grupo de teorías, sin embargo, subraya que es durante las recesiones cuando se produce una reasignación eficiente de los recursos productivos, bien entre empresas, bien dentro de una misma empresa<sup>4</sup>, generándose un impacto positivo sobre la productividad agregada en el largo plazo. Según esta aproximación, las fases contractivas del ciclo podrían tener un impacto positivo sobre el crecimiento económico en el largo plazo, en la medida en que propiciarán una reasignación más eficiente de los recursos<sup>5</sup>.

La evidencia más reciente en relación con esta cuestión, centrada en el estudio de las correlaciones cíclicas del PIB y del gasto en innovación (aproximada mediante el gasto agregado en I+D), muestra, sin embargo, que este último tiende a aumentar durante las expansiones y a disminuir durante las recesiones en relación con su nivel potencial<sup>6</sup>. El acceso a datos microeconómicos —tanto de empresa como de rama productiva— ha ayudado a entender las razones que se encuentran detrás de este resultado, en particular el papel desempeñado por la presencia de restricciones de financiación de las empresas. Aghion *et al.* (2012) muestran, por ejemplo, que la inversión en I+D tiende a ser contracíclica —como predice la teoría del coste de oportunidad—, excepto para aquellas empresas con mayores problemas de acceso a la financiación externa. La importancia de la existencia de restricciones financieras en el caso de la I+D se ve reforzada por el hecho de que otras actividades que también contribuyen a la mejora de la productividad futura

<sup>3</sup> Teoría del *learning by doing* [Arrow (1962)].

<sup>4</sup> Teoría de la *destrucción creativa* [Schumpeter (1942)] en el primer caso, y teoría del *coste de oportunidad* [véase Aghion y Saint-Paul (1998)] en el segundo.

<sup>5</sup> La reasignación de recursos —financieros y laborales— dentro de una misma empresa se haría, según la teoría del coste de oportunidad, de acuerdo con su coste relativo en cada momento del ciclo. Así, una empresa con recursos limitados elegiría qué parte de esos recursos dedicar a la producción y venta, y qué parte a actividades que aumentan la productividad interna, como la formación de personal o la I+D. Estas últimas son actividades que concentran su impacto en el largo plazo, pero tienen un coste en el corto. Este coste, también llamado «coste de oportunidad», depende de los ingresos a los que se ha de renunciar al detraer recursos de la actividad productiva de la empresa para reasignarlos a esos otros usos con rendimientos en el largo plazo. El coste de oportunidad de estas actividades disminuirá, por lo tanto, al caer las ventas de la empresa, esto es, durante las recesiones.

<sup>6</sup> Véase Wälde y Woitek (2004) para una revisión de los estudios empíricos sobre la relación entre PIB y gasto en I+D agregado.

de la empresa, como, por ejemplo, la formación de personal, pero que son mucho menos dependientes de la disponibilidad de recursos financieros que la I+D, resultan comportarse de manera contracíclica, esto es, aumentan durante las fases recesivas del ciclo<sup>7</sup>.

En este artículo se analiza el impacto de los ciclos económicos sobre la inversión en activos intangibles de las empresas españolas, entre los que destaca la inversión en I+D, pero también otros intangibles, como la formación del personal o la compra de patentes y licencias para explotar comercialmente las invenciones de otros. La principal fuente estadística empleada en este ejercicio empírico es la Central de Balances del Banco de España, que recibe información periódica de las principales partidas del balance y de la cuenta de pérdidas y ganancias de una muestra de empresas que colaboran de forma voluntaria con el Banco de España<sup>8</sup>. En concreto, se utilizará un panel de algo más de 3.000 empresas para el período 1991-2010. Además, esta información se combinará con la procedente del panel de innovación tecnológica (PITEC)<sup>9</sup>, con el objeto de aproximar la facilidad con la que las empresas de la muestra pueden recurrir a fuentes de financiación externas. Esta encuesta contiene un conjunto de información muy rica acerca del proceso innovador de las empresas españolas para el período 2003-2009, incluyendo preguntas sobre los obstáculos a la innovación y, en particular, sobre la existencia de restricciones al crédito como factor limitador de la inversión en innovación.

Sobre la base de esta información, se realiza una regresión en la que la variable dependiente es la proporción de recursos invertidos en I+D (u otras inversiones en intangibles) y las variables objetivo son, en primer lugar, el cambio en las ventas de la empresa como *proxy* de la posición cíclica de la misma. Si este coeficiente es negativo, se podría concluir que la inversión relativa en I+D es contracíclica —cuando caen las ventas, la empresa invierte más en I+D, y viceversa—. En segundo lugar, se incluye en el modelo la interacción entre el cambio en las ventas y la *proxy* de las restricciones crediticias a las que se enfrenta la empresa. Un coeficiente positivo de esta interacción indicaría que, cuanto más restringidas están las empresas, menos contracíclica es la inversión relativa en I+D (dado el coeficiente negativo del cambio en ventas), pudiendo incluso hacerse procíclica para las empresas más restringidas, en la línea de lo sugerido por Aghion *et al.* (2012). Finalmente, se incluyen otras variables de control que potencialmente podrían afectar a la evolución de la inversión en activos intangibles, dada la elevada heterogeneidad del conjunto de datos con los que se trabaja, como variables ficticias de rama de actividad.

El cuadro 1 presenta los resultados de esta regresión utilizando la ratio de la inversión en I+D sobre la inversión total de la empresa como indicador de inversión en intangibles<sup>10</sup>. En primer lugar, el coeficiente negativo y significativo de la variable cambio en ventas en la columna [1] indicaría que la inversión en I+D tiene un comportamiento contracíclico en las empresas españolas. Esto podría interpretarse como que las empresas, cuando sufren

7 Véanse Nickell *et al.* (2001) y Geroski y Gregg (1997).

8 La muestra de empresas no ha sido, por lo tanto, seleccionada con criterios estadísticos, por lo que no es representativa de la población de empresas españolas. En concreto, existe una sobrerrepresentación de empresas grandes —en torno a la mitad de las empresas tienen más de 250 empleados— y de empresas cuya actividad principal es industrial o relacionada con la energía. Para una descripción detallada de los datos, véase López-García y Montero (2010).

9 Panel gestionado por el INE, la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, y la Fundación Cotec. Véase [http://icono.publicaciones.fecyt.es/contenido.asp?dir=05\)Publi/AA\)panel](http://icono.publicaciones.fecyt.es/contenido.asp?dir=05)Publi/AA)panel).

10 Los resultados presentados en el cuadro 1 se basan en estimaciones mínimo cuadráticas, incluyendo efectos fijos para cada empresa y sector. Sin embargo, los resultados obtenidos considerando la potencial endogeneidad del cambio en ventas y las restricciones crediticias son muy similares y pueden encontrarse en el documento de trabajo.

Variable dependiente	Gasto en I+D / inversión total	Gasto en I+D / inversión total	Gasto en I+D / VAB	Gasto en I+D / EBE	Empleados I+D / total empleados
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
$\Delta$ Ventas <sub>t</sub> (a)	-0,010*** (0,003)	-0,035** (0,015)	-0,041** (0,016)	-0,354*** (0,071)	-0,004** (0,002)
Restricción crediticia <sub>t-1</sub> (a)		0,079 (0,058)	0,019 (0,021)	-2,196 (1,749)	-0,019*** (0,006)
$\Delta$ Ventas <sub>t</sub> × RC <sub>t-1</sub> (a)		0,073** (0,032)	0,082** (0,032)	0,782*** (0,169)	0,007* (0,004)
Observaciones	21.676	17.506	17.518	17.518	15.572
Empresas	3.270	3.103	3.103	3.103	2.879

FUENTE: Banco de España.

a \*, \*\*, \*\*\* denotan significatividad estadística al 10 %, 5 % y 1 %, respectivamente. Las regresiones incluyen también *dummies* de empresa y sector.

un *shock* negativo, optan por sustituir inversión productiva de corto plazo por inversión en intangibles que mejore su productividad en el largo plazo.

La columna [2] del cuadro 1 incorpora el resto de las variables explicativas. Se observa que la interacción de las restricciones crediticias con el cambio en ventas tiene un coeficiente positivo y significativo. Esto indica que el efecto del ciclo económico (aproximado por la evolución de las ventas) sobre la inversión en I+D no es el mismo para todas las empresas. Concretamente, para una empresa que no esté restringida (es decir,  $RC_{it-1} = 0$ ) el efecto sería negativo y, por tanto, sus decisiones de inversión en I+D contracíclicas. Sin embargo, para una empresa cuyo índice de restricciones sea máximo (es decir, tome el valor 1), el efecto del cambio en ventas sobre la inversión en I+D sería positivo (es decir,  $-0,035 + 0,073 = 0,038$ ), indicando que la inversión en I+D tiene un comportamiento procíclico en dicha empresa. Por consiguiente, el efecto del ciclo económico sobre las decisiones de inversión en I+D de las empresas españolas depende de las dificultades que estas experimenten en el acceso al crédito. Concretamente, cuanto más restringida esté una empresa, más procíclica será su inversión en I+D, resultado similar al obtenido por Aghion *et al.* (2012) para un panel de empresas francesas.

En las siguientes columnas del cuadro 1 se evalúa la robustez de este resultado<sup>11</sup>. Para ello, se reestima la especificación de la columna [2] utilizando distintas definiciones de la variable dependiente. En concreto, en la columna [3] se emplea la ratio de la inversión en I+D sobre el valor añadido bruto de la empresa como variable dependiente; la columna [4] presenta los resultados obtenidos cuando se normaliza la inversión en I+D con el excedente bruto de explotación; finalmente, en la columna [5] se utiliza el número de empleados dedicados a actividades de I+D en la empresa sobre el número total de empleados. En los tres casos se confirma el resultado obtenido en la columna [2]: el comportamiento de las inversiones en I+D tiende a volverse procíclico en presencia de restricciones crediticias.

En resumen, los resultados presentados en el cuadro 1 ofrecen evidencia a favor de que, en ausencia de restricciones crediticias, las empresas españolas optan por dedicar una mayor proporción de sus recursos a actividades de I+D durante las recesiones, lo que

11 En el documento de trabajo pueden encontrarse ejercicios adicionales que confirman la robustez de nuestras estimaciones.

Variable dependiente	Gastos de formación/ gasto de formación + inversión total		Franquicias, licencias y patentes / inversión total	
	[1]	[2]	[3]	[4]
$\Delta$ Ventas <sub>t</sub> (a)	-0,006** (0,003)	0,001 (0,012)	-0,011 (0,014)	-0,044 (0,041)
Restricción crediticia <sub>t-1</sub> (a)		-0,026 (0,036)		0,182 (0,193)
$\Delta$ Ventas <sub>t</sub> × RC <sub>t-1</sub> (a)		-0,021 (0,031)		0,069 (0,112)
Observaciones	19.383	15.549	10.638	8.934
Empresas	3.079	2.879	2.275	2.101

FUENTE: Banco de España.

a \*, \*\*, \*\*\* denotan significatividad estadística al 10 %, 5 % y 1 %, respectivamente. Las regresiones incluyen también *dummies* de empresa y sector.

permitiría mejorar su productividad en el largo plazo. Sin embargo, en presencia de restricciones las empresas no puedan llevar a cabo dicha estrategia. Se concluye, por tanto, que el canal de las restricciones crediticias podría explicar, al menos en parte, el comportamiento procíclico de la I+D agregada en España.

A continuación se analizan el comportamiento cíclico y el efecto de las restricciones crediticias sobre otras dos inversiones en intangibles: la inversión en capital humano —aproximada mediante el gasto en formación de los empleados— y la inversión en conocimiento externo a la empresa —aproximada a través de la adquisición de franquicias, licencias y patentes—.

El cuadro 2 presenta los resultados obtenidos al repetir las estimaciones considerando estas inversiones en otros intangibles<sup>12</sup>. Por un lado, la columna [1] apunta a un comportamiento contracíclico del gasto en formación, que confirma el hallazgo de Galí y Ham-mour (1993). Por otro lado, al considerar las restricciones crediticias en la columna [2], se encuentra que estas no desempeñan un papel significativo en la decisión de las empresas sobre los recursos dedicados a la formación de sus empleados. Como sugieren Nickell *et al.* (2001), esto puede deberse al hecho de que la formación de los empleados de la empresa es relativamente más costosa en términos de tiempo que en términos monetarios. Finalmente, las estimaciones de las columnas [3] y [4] se refieren a la proporción de la inversión total que se dedica a compra de patentes, franquicias o licencias. Dichas estimaciones sugieren que estas inversiones parecen estar desconectadas del ciclo económico, ya que ningún coeficiente resulta significativo. Además, las restricciones en el acceso al crédito tampoco parecen tener ningún efecto significativo. Este comportamiento cíclico tan diferenciado entre la inversión en I+D y la compra de patentes podría sugerir algún tipo de sustituibilidad entre ambas formas de innovación, una realizada dentro de la empresa y otra adquirida por la empresa, pero llevada a cabo por otros<sup>13</sup>.

## Conclusiones

La inversión en actividades que impulsen la innovación o la formación del personal aumenta la productividad de la empresa en el largo plazo y, por tanto, el crecimiento potencial

12 Nótese que en el documento de trabajo se presentan ejercicios de robustez que confirman los resultados mostrados en el cuadro 2.

13 En el documento de trabajo se investigan con detalle las relaciones de complementariedad de ambas inversiones en intangibles, encontrando evidencia a favor de cierto grado de sustituibilidad entre innovación llevada a cabo dentro (I+D) y fuera (compra de patentes) de la empresa.

de la economía. El comportamiento cíclico de estas actividades es, además, relevante porque podría mitigar o exacerbar los efectos de las crisis económicas sobre el crecimiento económico en el largo plazo. Por ejemplo, una reducción de esta inversión en las fases recesivas podría generar un efecto negativo más persistente sobre el crecimiento. En este artículo se contrasta el comportamiento cíclico de estas variables en el caso español. Se encuentra que la inversión en este tipo de activos intangibles de las empresas españolas tiene un carácter contracíclico. Sin embargo, los resultados muestran que en aquellas empresas con dificultades para acceder a financiación externa este carácter contracíclico se podría ver mitigado, pudiendo llegar a convertirse en procíclico.

18.6.2012.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGHION, P., y G. SAINT-PAUL (1998). «On the Virtue of Bad Times: An Analysis of the Interaction between Economic Fluctuations and Productivity Growth», *Macroeconomic Dynamics*, vol. 2, pp. 322-344.
- AGHION, P., G.-M. ANGELETOS, A. BANERJEE y K. MANOVA (2010). «Volatility and growth: Credit constraints and the composition of investment», *Journal of Monetary Economics*, vol. 57 (3), pp. 246-265.
- AGHION, P., P. ASKENAZY, N. BERMAN, G. CETTE y L. EYMARD (2012). «Credit Constraints and the Cyclicalit y of R&D Investment: Evidence from France», *Journal of the European Economic Association*, de próxima publicación.
- ARROW, K. J. (1962). «The Economic Implications of Learning by Doing», *Review of Economic Studies*, vol. 29 (3), pp. 155-173.
- GALÍ, J., y M. HAMMOUR (1993). «Long-Run Effects of Business Cycles», manuscrito inédito.
- GEROSKI, P. A., y P. GREGG (1997). *Coping with Recession: UK company performance in adversity*, Cambridge University Press.
- KYDLAND, F. E., y E. C. PRESCOTT (1982). «Time to Build and Aggregate Fluctuations», *Econometrica*, vol. 50, pp. 1345-1370.
- LÓPEZ-GARCÍA, P., y J. M. MONTERO (2010). «Understanding the Spanish Business Innovation Gap: the Role of Spillovers and Firms' Absorptive Capacity», Documentos de Trabajo, n.º 1015, Banco de España. De próxima publicación en *Economics of Innovation and New Technology*.
- NICKELL, S., D. NICOLITSAS y M. PATTERSON (2001). «Does Doing Badly Encourage Management Innovation?», *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, vol. 63 (1), pp. 5-28.
- ROMER, P. (1990). «Endogenous Technological Change», *Journal of Political Economy*, 98 (5), pp. 71-102.
- SCHUMPETER, J. (1942). *Capitalismo, socialismo y democracia*, Ediciones Aguilar, Madrid, 1952.
- WÄLDE, K., y U. WOITEK (2004). «R&D Expenditure in G7 Countries and the Implications for Endogenous Fluctuations and Growth», *Economics Letter*, vol. 82, pp. 91-97.