
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y CONVERGENCIA REGIONAL.

¿SE AMPLÍA O SE CIERRA LA BRECHA TECNOLÓGICA ENTRE LAS CCAA ESPAÑOLAS?

.....
JOSÉ L. CALVO

Universidad Nacional de Educación a Distancia

LAS DIFERENCIAS DE DESARROLLO REGIONAL Y LAS POSIBILIDADES DE QUE SE ESTÉ PRODUCIENDO UN PROCESO DE CONVERGENCIA ENTRE LAS DISTINTAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS HAN SIDO OBJETO DE NUMEROSOS ESTUDIOS EN ESPAÑA.

33

En los últimos años se puede resaltar la publicación de un número monográfico de Papeles de Economía, el 80, de 1999, o el trabajo de Álvarez de Toledo, P.; Rojo, J.; Toribio, A. y Usabiaga, C. (2000), si bien existe una amplia bibliografía que los precede.

Por otro lado, la innovación tecnológica ha sido también un foco importante de análisis. Entre los estudios más recientes realizados en nuestro país cabría destacar el también número monográfico de Economía In-

dustrial dedicado a la «Empresa y el Cambio Tecnológico»; el número 81 de Papeles de Economía, publicado en 1999; y el capítulo V del libro de Buesa y Molero (1998). Por su parte, en Calvo (2000a) se realiza un análisis de la actividad innovadora española a partir de los datos de la Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas 1998.

Pero pocos son los estudios que en España han interrelacionado la actividad innovadora y el desarrollo regional, aun cuando es habitual la

idea de que una de las carencias fundamentales de las regiones más atrasadas es la insuficiencia tecnológica, y que es preciso impulsar la innovación técnica para hacer crecer a las regiones más desfavorecidas y cerrar la brecha tecnológica existente entre éstas y las más desarrolladas. Algunos estudios en esta línea de trabajo son los de Castillo y Jimeno (1998); Coronado y Acosta (1999) y Calvo (2000b).

Sin embargo, una de las limitaciones más importantes de los trabajos

en las diferentes comunidades: así, mientras que la media nacional crecía cerca del 90% en estos seis años, en las comunidades de Canarias, y especialmente de Extremadura, decrecía, o crecía muy escasamente, como en Aragón, donde la evolución en términos reales también es negativa. Por el contrario, en Asturias, Baleares y Murcia, el crecimiento de los gastos en innovación por persona ocupada es espectacular, si bien se partía de una situación muy deficitaria con relación a la media nacional, como a continuación se comentará. Finalmente, las comunidades «más innovadoras», Cataluña, Madrid y el País Vasco, crecen en torno a la media.

El cuadro 2 recoge lo que representa el gasto en innovación por persona ocupada en cada comunidad autónoma con relación a la media nacional. Como en él se puede apreciar, es posible distinguir dos grandes grupos de comunidades: aquellas que han experimentado una evolución positiva a lo largo de los años, mejorando su relación con la media nacional, y las que han evolucionado negativamente.

Dentro del primer grupo se incluye Andalucía, que pasa de realizar un gasto en innovación por persona ocupada de poco más del 50% de la media en 1994, a más de un 78% en 2000. Igual evolución sigue Asturias, si bien sólo logra alcanzar en 2000 las dos terceras partes del gasto nacional; Baleares, donde el crecimiento es muy especial (4), y Murcia, que casi dobla lo que representa su gasto por persona ocupada.

En el lado negativo se encuentra Aragón, que partiendo de gastar 2,6 veces la media nacional en 1994 se sitúa en una vez y media en el 2000; Canarias, donde la caída es estrepitosa, pasando de estar en el entorno de la media en 1994 a representar menos del 50% en 2000; Castilla y León; Galicia y Navarra, donde las variaciones son de

CUADRO 1
GASTOS EN INNOVACIÓN POR PERSONA OCUPADA
EN EUROS

	1994	1996	1998	2000	Tasa de variación (*)
Andalucía	906,3	1.117,3	1.819,9	2.357,8	160,16
Aragón	4.181,8	3.671,0	4.053,8	4.489,0	7,35
Asturias	492,2	715,8	1.208,0	2.024,2	311,26
Baleares (Islas)	147,2	669,5	1.822,9	1.010,9	586,75
Canarias	1.530,2	764,5	562,5	1.470,1	-3,93
Cantabria	1.761,6	1.711,1	2.228,6	3.521,9	99,93
Castilla y León	1.464,7	1.872,2	2.012,8	2.264,6	54,61
Castilla-La Mancha	959,8	1.433,4	1.521,2	1.453,8	51,47
Cataluña	1.652,8	1.971,3	2.629,4	3.237,1	95,86
Comunidad Valenciana	825,8	1.010,3	1.227,3	1.791,0	116,88
Extremadura	3.865,7	482,0	1.296,4	855,2	-77,88
Galicia	1.628,1	2.231,6	1.986,9	2.445,5	50,21
Madrid	2.901,1	3.822,4	4.517,8	5.906,1	103,58
Murcia	567,4	2.310,9	1.458,7	2.032,6	258,23
Navarra	1.328,2	1.398,0	1.603,5	2.347,6	76,75
País Vasco	1.581,3	2.554,3	3.327,8	3.604,9	127,97
La Rioja	935,8	1.684,0	1.642,6	2.058,5	119,97
Total nacional	1.608,9	1.998,4	2.413,7	3.008,7	87,00

(*) Tasa de variación de 2000 sobre 1994, en euros corrientes.

FUENTES: Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas, Encuesta Industrial de Empresas y elaboración propia.

menor cuantía, y, sobre todo, Extremadura, que pasa de gastar 2,4 veces la media nacional por persona ocupada en 1994, a ser algo más de la cuarta parte en 2000. La evolución de esta comunidad autónoma es muy extraña, y junto con la de Canarias, supone un desplome de los gastos de innovación en ambas comunidades, que pasan a tener una presencia testimonial en la distribución de los gastos de innovación nacionales (0,7% Canarias y 0,3% Extremadura) en 2000.

En definitiva, es obvio que existen grandes disparidades entre las comunidades autónomas españolas. Un pequeño grupo de ellas, Madrid, Cataluña, el País Vasco y Aragón tienen unos elevados gastos en innovación por persona ocupada, mientras que otras llevan a cabo unos gastos muy reducidos, Canarias, Asturias, y Extremadura principalmente. Pero estas disparidades

puede que se estén ampliando o reduciendo. Eso es lo que se analiza en el apartado siguiente.

Para finalizar este apartado, se incluye el cuadro 3, que recoge los gastos en innovación por persona ocupada en los 13 sectores industriales considerados, calculados como el porcentaje que representan sobre la media nacional.

Tres grandes grupos sectoriales se configuran tras el análisis del cuadro 3: los sectores de Industria química; Material y equipo eléctrico, electrónico y óptico, y Material de transporte, cuyos gastos en innovación por persona ocupada están muy por encima de la media nacional. Estos sectores son los que agruparemos bajo la rúbrica de sectores de alto contenido tecnológico; en el extremo opuesto se encuentran Textil, confección, cuero y calzado, Madera y corcho, Caucho y

persona ocupada en la comunidad autónoma i en el año t ; $\ln GIPO_t$ es el logaritmo neperiano del gasto en innovación de la industria española en el año t , que equivale a una media ponderada regional de los gastos en innovación por persona ocupada, y 17 es el número de comunidades autónomas consideradas, excluidas Ceuta y Melilla. Su evolución se recoge en el gráfico 1.

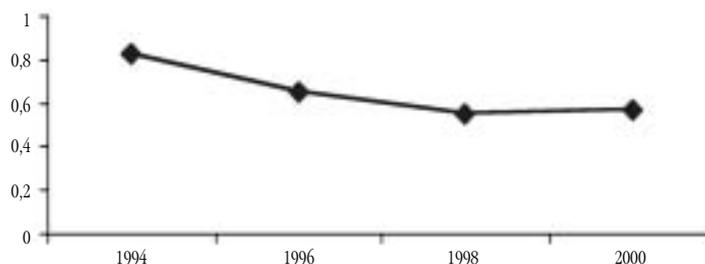
Los gastos en innovación por persona ocupada han seguido un proceso continuado de convergencia desde 1994 a 2000, lo que parece mostrar una cierta tendencia a cerrarse la «brecha tecnológica» intracomunitaria. De hecho, el coeficiente sigma alcanzó un valor de 0,827 en 1994, descendió hasta 0,650 en 1996, se situó en 0,555 en 1998, para estabilizarse en 0,567 en el 2000. No obstante, la distancia entre las comunidades sigue siendo amplia, ya que su valor está bastante alejado de cero, que sería, obviamente, el caso de una distribución totalmente homogénea.

Siguiendo la metodología de García-Greciano y Raymond (1999) es posible, además, descomponer la diferencia con respecto a la media nacional de los gastos en innovación por persona ocupada en dos componentes: la diferencia atribuible a la estructura productiva y la diferencia corregida por la estructura productiva. Matemáticamente:

$$GIPO_{it} - GIPO_t = \sum_{j=1}^3 (GIPO)_{jt} [(O_j/O)_{it} - (O_j/O)_t] + \sum_{j=1}^3 (O_j/O)_{it} [(GIPO)_{jt} - (GIPO)_t]$$

Donde el subíndice j hace referencia al sector (alto, medio, bajo), por lo que $GIPO_{jt}$ es el gasto en innovación por persona ocupada en el sector j en el período t ; $(O_j/O)_{it}$ es la participación del sector j en el personal ocupado de la comunidad autónoma i en el período t ; $(O_j/O)_t$

GRÁFICO 1
COEFICIENTE SIGMA DEL LOGARITMO DEL GASTO EN INNOVACIÓN POR PERSONA OCUPADA



FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO 4
VARIANZA DEL LOGARITMO DEL GASTO EN INNOVACIÓN POR OCUPADO Y PORCENTAJE QUE REPRESENTA CADA UNO DE SUS COMPONENTES

	Varianza del logaritmo del gasto en innovación por ocupado	Varianza atribuible a la estructura productiva	Varianza corregida por la estructura productiva	Resto
1994	0,645	0,023	0,408	0,215
1996	0,353	0,026	0,147	0,180
1998	0,247	0,023	0,118	0,105
2000	0,250	0,029	0,096	0,125

FUENTE: Elaboración propia.

es la participación en el empleo nacional del sector j en el período t_n y $(GIPO)_{jt}$ es el gasto en innovación por persona ocupada en el sector j de la comunidad autónoma i en el período t .

La primera parte del lado derecho de la expresión es la diferencia en el gasto en innovación por persona ocupada atribuible a la estructura productiva; y el segundo término es la diferencia en el gasto en innovación por persona ocupada corregida por la estructura productiva (7). Dividiendo todos los miembros de la ecuación por el gasto en innovación por persona ocupada de la media nacional, se obtiene la aproximación logarítmica. Dado que:

$$\ln GIPO_{it} - \ln GIPO_t \cong (GIPO_{it} - GIPO_t) / GIPO_t$$

se verifica:

$$\ln GIPO_{it} - \ln GIPO_t = (1/GIPO_t) \left\{ \sum_{j=1}^3 (GIPO)_{jt} [(O_j/O)_{it} - (O_j/O)_t] \right\} + (1/GIPO_t) \left\{ \sum_{j=1}^3 (O_j/O)_{it} [(GIPO)_{jt} - (GIPO)_t] \right\}$$

A partir de esta expresión, y calculando las varianzas, se obtienen los resultados del cuadro 4 y del gráfico 2.

Como se puede apreciar tanto en el cuadro 4 como en el gráfico 2, la varianza del gasto en innovación por ocupado se explica, casi en su totalidad, por los cambios intraco-

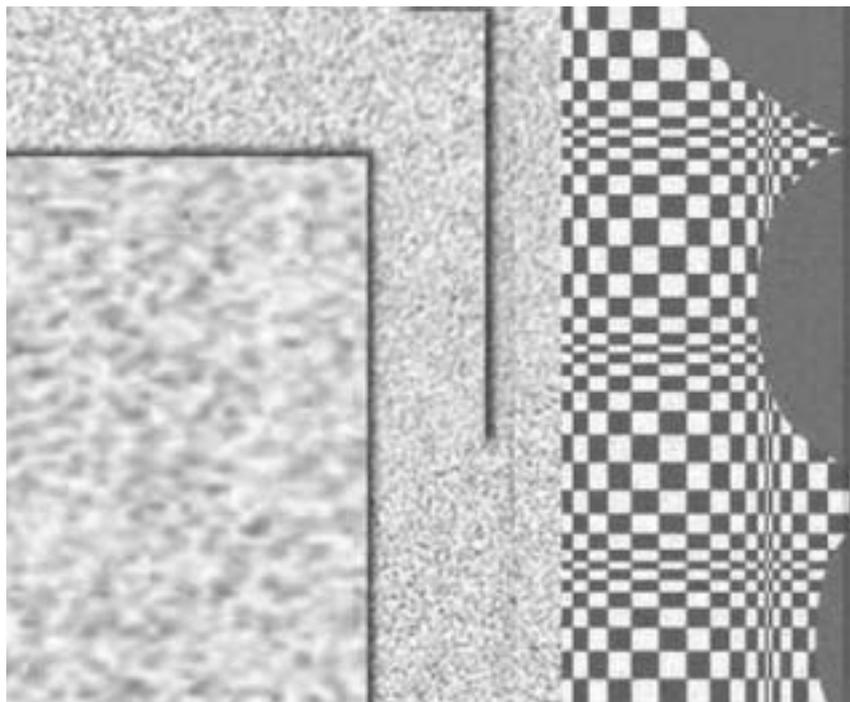
novación por persona ocupada ha estado fundamentalmente basada en la evolución seguida por los sectores de tecnología media. Por el contrario, los sectores de bajo contenido tecnológico han seguido una evolución divergente. El valor del coeficiente sigma de los de alta tecnología también ha convergido, si bien a través de una senda errática, ya que su evolución es convergente entre 1994-1996 y 1998-2000, y divergente entre 1996-1998.

●●●●●●●●●●

CONCLUSIONES

A lo largo del presente trabajo se ha analizado la evolución seguida por los gastos de innovación por ocupado en las diferentes comunidades autónomas españolas en el período 1994-2000, con el fin de conocer si se ha producido o no un proceso de convergencia en dichos gastos. Si bien los datos de partida son bastante inquietantes, en el sentido de que los gastos en innovación están concentrados en unas pocas comunidades y que existe una gran disparidad intracomunitaria, los resultados obtenidos a partir del coeficiente sigma permiten ser algo más optimistas, ya que a lo largo de los seis años de análisis el citado coeficiente ha mostrado una tendencia continuada a su reducción. Esta tendencia ha estado basada en los sectores de contenido tecnológico medio y alto, si bien el coeficiente para los sectores de alta tecnología ha mostrado un comportamiento errático, mientras que para los sectores de tecnología baja lo que se ha producido es un proceso de divergencia.

No obstante la convergencia reseñada por el coeficiente sigma, es preciso hacer notar que el período de estudio es muy corto, lo que limita sustancialmente los resultados, y, sobre todo, que las diferencias intracomunitarias de las que se



parte son muy elevadas y permanecen relativamente altas, ya que el coeficiente sigma se estabiliza alrededor de 0,5.

●●●●●

NOTAS

- (1) Los gastos de innovación incluyen: gastos internos en I+D; gastos externos en I+D; gastos en adquisición de maquinaria y equipo relacionados con productos y procesos tecnológicamente nuevos o mejorados; gastos para la adquisición de tecnología inmaterial; gastos en diseño e ingeniería industrial, utillaje y lanzamiento de la fabricación; gastos de formación relacionados con productos y procesos tecnológicamente nuevos o mejorados; y la comercialización de productos tecnológicamente nuevos o mejorados, INE (1999).
- (2) Para un análisis de los sesgos que introduce la utilización de las empresas con actividades sistemáticas de I+D y los gastos de I+D como aproximación de las empresas innovadoras y los gastos de innovación, véase Calvo y Lorenzo (2000). Ahí también se incluye una completa discusión sobre la importancia que tiene el uso de las variables empresa innovadora y gastos de innovación, definidos desde una perspectiva amplia.
- (3) El gasto en innovación por persona ocupada se obtiene como el cociente entre los

gastos de innovación por sector y comunidad autónoma de la EITE y las personas ocupadas en ese sector y esa comunidad autónoma de la Encuesta Industrial de Empresas. Los sectores utilizados son los recogidos en el cuadro 3.

(4) Véase Calvo (2000b) para un análisis más exhaustivo de la evolución de las comunidades autónomas, y en especial de Baleares y Extremadura, que son los casos más atípicos.

(5) Los sectores han sido clasificados de acuerdo con su media de participación en los cuatro años considerados. Así, si bien las industrias extractivas tienen una participación muy reducida en 2000, su media para los cuatro años está por encima del 100%. Algo similar ocurre con el sector de Alimentación, bebidas y tabaco.

(6) Castillo y Jimeno (1998), Coronado y Acosta (1999) y Calvo (2000b), con tres fuentes diferentes.

(7) Véase el anexo 1 del artículo de García-Greco y Raymond (1999).

●●●●●●●●●●

BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ DE TOLEDO, P.; ROJO, J.; TORIBIO, A. y USABIAGA, C. (2000): *Convergencia: Un análisis conjunto de los sectores. Aplicación al caso de las regiones españolas*, documento de trabajo nº 2000-06, FEDEA.

- BUESA, M. y MOLERO, J. (1998): *Economía industrial de España. Organización, tecnología e internacionalización*, Ed. Civitas, Madrid.
- CALVO, J. L. (2000a): «Una caracterización de la innovación tecnológica en los sectores manufactureros españoles: Algunos datos», *Economía Industrial*, nº 331, pp. 139-150.
- CALVO, J. L. (2000b): «La distribución de los gastos de innovación entre las comunidades autónomas españolas en el período 1994-1998», *Economía Industrial*, nº 334, pp. 71-80.
- CASTILLO DELGADO, S. y JIMENO SERRANO, J. F. (1998): «Convergencia regional y tecnología», en Cuadrado, J. R.; Mancha, T. y Garrido R., *Convergencia regional en España. Hechos, tendencias y perspectiva*, Fundación Argentaria, Madrid.
- CORONADO, D. y ACOSTA, M. (1999): «Innovación tecnológica y desarrollo regional», *Información Comercial Española*, nº 781, pp. 103-116.
- GARCÍA-GRECIANO, B. y RAYMOND, J. L. (1999): «Las disparidades regionales y la hipótesis de convergencia: Una revisión», *Papeles de Economía Española*, nº 80, pp. 2-18.
- PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA (1999): *La empresa y el cambio tecnológico*, nº 81.