

¿Ha mejorado la productividad docente e investigadora de las universidades públicas españolas desde la aprobación de la LOU?: Evidencia a partir del *bootstrap*

Have the teaching and research productivity of the Spanish public universities improved after the introduction of the LOU?: Evidence from *bootstrap*

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2015-367-284

Yolanda Fernández-Santos

Almudena Martínez-Campillo

Universidad de León. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Departamento de Dirección y Economía de la Empresa. León, España.

Resumen

En el marco del Espacio Europeo de Educación Superior, la Ley Orgánica de Universidades 6/2001 (LOU) establece por primera vez un modelo de gestión basado en la necesidad de que las universidades españolas sean más eficientes y productivas en sus distintas actividades. Sin embargo, no existe ningún trabajo previo que haya analizado si, efectivamente, el sistema universitario público de nuestro país ha logrado tal objetivo. Por esta razón, el presente estudio pretende medir la variación de la productividad en las universidades públicas españolas, tanto a nivel global como en las actividades docentes e investigadoras, desde la aprobación de dicha reforma universitaria, así como conocer las causas de los cambios productivos observados. Para ello se parte de información relativa a una muestra de 39 universidades presenciales entre los cursos académicos 2002-03 y 2008-09 a fin de aplicar tanto el índice de productividad de Malmquist, que permite medir el cambio de productividad entre dos períodos de tiempo y determinar sus causas, como la técnica de remuestreo *bootstrap*, que confirma si los cambios

productivos encontrados son estadísticamente significativos. Así, con un nivel de significación del 5%, nuestros hallazgos indican que la productividad global universitaria ha mejorado un 13,4% desde la implantación de la LOU, si bien el incremento de la productividad investigadora ha sido bastante superior al de la productividad docente (un 48,5% frente a un 4%). Estos resultados también revelan la importancia del progreso tecnológico en los crecimientos productivos observados. Por tanto, los resultados obtenidos proporcionan información útil para los responsables políticos y académicos a fin de conocer el camino seguido por nuestras universidades y determinar hacia dónde debe encaminarse la toma de decisiones futura para mejorar su productividad docente e investigadora.

Palabras clave: productividad docente, productividad investigadora, universidades públicas españolas, índice de productividad de Malmquist, *bootstrap*.

Abstract

In the framework of the European Higher Education Area, the University Organic Law 6/2001 (LOU) establishes a model of management based on the need of Spanish universities to be more efficient and productive in their different activities. However, there are no previous studies which have analyzed if such objectives have been accomplished in the Spanish Public University System. For that reason, the present study tries to measure the variation of productivity rate in the Spanish Public Universities after this university reform, both at global level and with reference to teaching and research activities, and also to find out the causes of those changes. For that purpose, we use a sample of 39 Spanish Public Universities between 2002-03 and 2008-09 in order to apply both the Malmquist Productivity Index, to measure the productivity change among two periods of time and to know its causes, and the bootstrap technique, to determine if the observed productive changes are statistically significant. Our findings reveal an improvement of 13,4% in the global productivity rate after the introduction of the LOU with a significance level of 5%, although the increase of the research productivity (48,5%) has been higher than the teaching productivity (4%). In addition, they also show the importance of the technological progress in the observed productive growth. Therefore, the results achieved provide useful information for the political and academic governments in order to know the steps that our universities have followed and to determinate the future decisions to improve teaching and research productivity.

Key words: teaching productivity, research productivity, Spanish public universities, Malmquist productivity index, *bootstrap*.

Introducción

El sistema de Educación Superior aporta dosis determinantes de competitividad a la economía de un país y contribuye a su progreso social y cultural, en la medida en que las universidades crean conocimiento mediante la actividad investigadora, lo difunden a través de la actividad docente y lo transfieren a la sociedad a partir del apoyo a empresas y la producción de patentes (Gómez-Sancho y Mancebón, 2012). Este papel tan relevante de las universidades a nivel económico y social, junto con el aumento notable de la competencia entre ellas y la limitación de fondos públicos para financiar sus actividades, ha tenido como consecuencia un creciente interés por mejorar su desempeño (Parteka y Wolszczak-Derlacz, 2013). A este respecto, la puesta en marcha del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) –proyecto de integración y cooperación universitaria creado a finales del siglo XX para favorecer la convergencia europea en el ámbito universitario– cambia el escenario de actuación de las universidades del viejo continente, fomentando su competitividad e introduciendo por primera vez criterios de eficiencia y productividad en su gestión a fin de aumentar su rendimiento (Mira-Solves et ál., 2012).

En España, hasta la década de los setenta, el sistema de Educación Superior era estrecho, homogéneo, elitista, docente y lejano a las necesidades productivas y sociales del país (Hernández Armenteros y Pérez García, 2011). Sin embargo, a finales de dicha década empieza a experimentar un proceso de cambio que culmina con el logro de un sistema universitario consolidado y vertebrado, caracterizado, además, por un incremento sustancial del número de estudiantes y universidades, una mayor actividad investigadora y una apertura a las nuevas demandas de la realidad española (Corominas y Sacristán, 2011). En este contexto, a fin de dar respuesta a los retos que plantea el EEES, se aprueba la Ley Orgánica de Universidades 6/2001, de 20 de diciembre (LOU), que supone el inicio de una nueva etapa en la política universitaria después de casi dos décadas de vigencia de la Ley Orgánica 11/1983, de 25 de agosto, de Reforma Universitaria (LRU). En particular, uno de sus principales retos es la mejora de la productividad del sistema universitario público español para incrementar su rendimiento económico y social. Más tarde, la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, de Modificación de la LOU (LOMLOU) también contribuye a la armonización de nuestras universidades en el marco del EEES, aumentando la exigencia de que sean más eficientes y productivas en el uso de los recursos públicos.

En los últimos años, las universidades públicas españolas han incrementado considerablemente sus recursos y resultados, pero con problemas de productividad derivados de ineficiencias en el empleo de los *inputs* y de carencias en la calidad y relevancia internacional de los servicios prestados. Por ello, tanto la LOU como la LOMLOU introducen ciertas medidas técnicas para mejorar su productividad: (a) la nueva reordenación de la Educación Superior en tres ciclos –Grado, Máster y Doctorado–, que, requiriendo modificaciones curriculares y organizativas significativas, así como cambios en los métodos y los recursos docentes empleados, persigue aumentar el número de egresados y mejorar su formación y empleabilidad; (b) el refuerzo de la relación universidad-empresa mediante la movilidad del personal investigador, el reconocimiento de su derecho a excedencia para crear empresas de base tecnológica y los programas de I + D + i para el desarrollo conjunto de ambas instituciones; (c) la potenciación de la innovación tecnológica tanto en la enseñanza presencial y no presencial, mejorando la difusión de conocimientos, como en la investigación, favoreciendo la comunicación entre investigadores; y, por último, (d) el fomento de la movilidad internacional de estudiantes y personal, así como de la colaboración entre instituciones españolas y extranjeras, para establecer relaciones que permitan generar sinergias.

Así pues, la mejora de la productividad del sistema universitario público español es prioritaria y los distintos responsables políticos y gestores universitarios están mostrando un permanente interés en conocer si las actividades que desarrollan están maximizando los resultados, dados los recursos existentes (Mira-Solves et ál., 2012). Sin embargo, aunque la LOU encomienda por primera vez a las universidades españolas la tarea de ser más productivas en sus distintas funciones y aunque tanto esta ley como la LOMLOU introducen nuevas medidas para mejorar el rendimiento de sus recursos, no existe ningún estudio previo que haya analizado si se ha logrado tal propósito tras la implantación de tales reformas.

Por esta razón, el presente trabajo se centra en el comportamiento productivo de las universidades públicas españolas desde la aprobación de la LOU. En particular, sus objetivos son evaluar la evolución de su productividad tanto a nivel global como en las dos principales actividades universitarias –docencia e investigación–, así como determinar las causas de tales variaciones, en un período que abarca los cuatro cursos académicos alternos entre 2002-03 y 2008-09, dado que los últimos datos públicamente disponibles a nivel institucional son los de estos cursos. Para

lograr estos objetivos se aplica el índice de productividad de Malmquist (IPM), que emplea la metodología del análisis envolvente de datos (DEA) para calcular el cambio productivo a lo largo del tiempo y sus causas; también se emplea la técnica de remuestreo *bootstrap*, que permite determinar si los cambios en productividad observados son estadísticamente verificados.

El estudio se centra en las dos funciones universitarias básicas –docencia e investigación– por las siguientes razones: primero, porque aunque la transferencia de conocimiento está adquiriendo cada vez mayor relevancia, todavía no tiene el gran peso relativo de la docencia y la investigación en el conjunto de actividades desempeñadas por las universidades (Gómez-Sancho y Mancebón, 2012). Segundo, porque existe una estrecha relación entre los resultados de las actividades de investigación y la transferencia de conocimiento, ya que esta puede ser canalizada tanto a través de contratos con empresas e instituciones como mediante la publicación de los resultados de investigación en revistas científicas de alta difusión para que aquellas puedan utilizarlos (Corominas y Sacristán, 2011).

Nuestro trabajo contribuye al enriquecimiento de la literatura existente en el campo de la economía de la educación en los siguientes términos: primero, porque permite progresar en el conocimiento del cambio de productividad en el sistema universitario público español, añadiendo nuevas pruebas a la escasa investigación existente hasta la fecha. Segundo, porque el análisis de la evolución de la productividad se realiza tanto a nivel global como de forma separada para las actividades de docencia e investigación. Aunque normalmente la toma de decisiones por parte de los gobernantes institucionales se realiza según el tipo de actividad, apenas hay estudios en la literatura previa sobre el cambio productivo en las universidades que diferencien entre sus principales funciones. Tercero, porque es el único trabajo que, hasta la fecha, se centra en medir la variación de la productividad docente e investigadora de las universidades españolas tras la implantación de la LOU. Dado que tanto esta ley como la situación actual de restricción presupuestaria han convertido la mejora de la productividad del sistema universitario público español en una exigencia imprescindible, resulta interesante conocer si, efectivamente, este objetivo se ha alcanzado desde la aprobación de dicha reforma. Cuarto, porque emplea la técnica *bootstrap* para comprobar la robustez de los hallazgos. Aunque es la metodología más rigurosa y potente para confirmar la significancia estadística de los resultados derivados del IPM, salvo en un

trabajo reciente de Parteka y Wolszczak-Derlacz (2013), ningún estudio en el ámbito de la Educación Superior la ha aplicado previamente.

El resto del trabajo está organizado como sigue: el segundo apartado recoge una revisión de los antecedentes del estudio. El tercero describe la metodología utilizada y el diseño de la investigación. En el cuarto se presentan los resultados alcanzados y en el quinto las principales conclusiones.

Antecedentes

La productividad en el sector de la Educación Superior mide la relación existente entre la producción de las universidades, principalmente docente e investigadora, y los recursos empleados para obtenerla. A pesar de que en los últimos años la mejora de la productividad universitaria se ha convertido en una prioridad, tanto a nivel nacional como internacional, las contribuciones académicas que tratan de evaluar el cambio productivo en este sector son muy escasas y se centran mayoritariamente en la productividad global de las universidades, sin distinguir entre sus actividades básicas, utilizando para ello el IPM.

Respecto al cambio productivo global, es posible diferenciar entre aquellos trabajos que analizan instituciones de un único país y aquellos que comparan instituciones de varios países. Dentro de los primeros, destacan especialmente las investigaciones realizadas en algunos países anglosajones. Así, en Reino Unido, cabe citar los trabajos de Glass, McKillop y O'Rourke (1998), que estudian 54 universidades durante el período 1989-92 y muestran una disminución media de la productividad global del 4%; Flegg, Allen, Field y Thurlow (2004), que revelan un crecimiento productivo medio del 51,5% a partir de 45 instituciones entre los cursos 1980-81 a 1992-93; y Johnes (2008), que, partiendo de información relativa a 112 universidades entre los cursos 1996-97 y 2004-05, indica una mejora de la productividad del 1,1%. Por su parte, en Australia, Carrington, Coelli y Rao (2005) analizan 35 instituciones, desvelando un incremento productivo medio del 1,8% entre los años 1996 y 2000. Por último, en Estados Unidos, Sav (2012) muestra un ligero descenso del 1,3% en la productividad de 133 universidades entre los años 2005 y 2009. Por otro

lado, a nivel europeo, sobresale el trabajo de Agasisti y Dal Bianco (2009), que muestra una mejora productiva media del 17% considerando 74 universidades italianas entre los cursos académicos 2001-02 y 2003-04. Además, solo un estudio reciente realizado por Fernández-Santos, Martínez-Campillo y Fernández-Fernández (2013) mide el cambio productivo de las universidades españolas y muestra un incremento medio de la productividad del 8,1% a partir de una muestra de 39 instituciones entre los cursos 2002-03 y 2008-09.

Desde una perspectiva *cross-country*, destacan tres trabajos que comparan el cambio en la productividad global entre universidades pertenecientes a diferentes países: Agasisti y Pérez-Esparrells (2010), que concluyen que las universidades públicas italianas experimentan un mayor crecimiento productivo (48,2%) que las españolas (6%) desde el curso 2001-02 al 2004-05; Agasisti y Johnes (2009), que indican que las universidades italianas se sitúan solo un 0,9% por delante de las inglesas entre los cursos 2002-03 y 2004-05; y, finalmente, Parteka y Wolszczak-Derlacz (2013), que comparan una muestra de instituciones de siete países europeos (Alemania, Austria, Italia, Polonia, Reino Unido y Suiza) entre 2001 y 2005 y, tras aplicar la técnica *bootstrap* para verificar la robustez de los resultados derivados del IPM convencional, revelan unos cambios productivos estadísticamente significativos que oscilan entre un descenso del 2% en Austria y un incremento del 9% en Suiza.

Tras la revisión de esta literatura es posible concluir que, con carácter general, la mejora en la productividad global se debe fundamentalmente al progreso tecnológico, mientras que el deterioro en la eficiencia técnica parece ser la causa principal de los descensos productivos.

Por último, según nuestro conocimiento, solo tres trabajos han analizado el cambio de productividad de las universidades, diferenciando entre sus principales actividades. A nivel internacional, Worthington y Lee (2008), partiendo de una muestra de 35 instituciones australianas, revelan que el aumento de la productividad investigadora supera al de la docente en el período 1998-2003 (un 6,3% frente a un 2,9%); y Mahmoudi, Tabandeh y Fathi (2012), considerando las universidades iraníes en la década 1999-2009, también concluyen que la mejora productiva en investigación es superior a la alcanzada en docencia (un 9,5% frente a un 3,8%). Por tanto, en ambos trabajos la productividad investigadora se incrementa más del doble que la docente, teniendo en cuenta que la mejora de esta última se debe únicamente al progreso tecnológico,

mientras que el crecimiento de la eficiencia técnica contribuye más que este a mejorar la productividad investigadora. A nivel nacional, solo García-Aracil, López-Iñesta y Palomares-Montero (2009) han desarrollado un análisis por funciones, considerando 42 universidades españolas entre 1995-96 y 2005-06. Este estudio concluye que la productividad de las actividades de investigación y la de la transferencia de conocimiento han experimentado un incremento medio del 5,4% y del 12,4% respectivamente, debido principalmente a una mejora en la eficiencia técnica, mientras que la productividad docente ha sufrido una caída del 1,5%, provocada especialmente por el retroceso tecnológico.

Metodología y diseño

El índice de productividad de Malmquist (IPM)

El enfoque más popular para evaluar la evolución de productividad entre dos períodos de tiempo es el IPM (Malmquist, 1953). Específicamente, Färe, Grosskopf, Norris y Zhang (1994) desarrollan el IPM para medir el cambio de productividad en el ámbito de la gestión, de modo que si es mayor que 1 indica un incremento en la productividad entre dos períodos de tiempo, mientras que si es menor que 1 indica un descenso productivo.

La construcción del IPM implica considerar la función distancia (D) introducida por Shephard (1953) respecto a dos períodos de tiempo diferentes (t y $t + 1$), con sus correspondientes tecnologías (x , y), que en este caso satisfacen rendimientos de escala constantes. No obstante, para evitar la arbitrariedad en la elección de la tecnología de referencia entre ambos períodos, es preciso resolver cuatro funciones distancia. En dos de ellas, la observación y la tecnología de producción están definidas en el mismo período ($D^t(x^t, y^t)$ y $D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})$) y, en las dos restantes, la observación y la tecnología corresponden a períodos distintos ($D^t(x^{t+1}, y^{t+1})$ y $D^{t+1}(x^t, y^t)$). Así, este indicador puede descomponerse en el producto de dos componentes (Färe et ál., 1994): *el cambio en la eficiencia técnica* (ΔET), que muestra la mejora o el empeoramiento en la gestión de los recursos disponibles, y *el cambio tecnológico* (ΔT), es decir, el retroceso o avance de la tecnología empleada.

$$IPM^{t,t+1} = \frac{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^t(x^t, y^t)} \times \left[\left(\frac{D^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right) \left(\frac{D^t(x^t, y^t)}{D^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \right]^{1/2} = \Delta ET \times \Delta T \quad (1)$$

Por tanto, el IPM presenta las siguientes ventajas (Bogetoft y Otto, 2011): (a) se puede calcular sin requerir datos relativos a precios; (b) no necesita suponer un comportamiento que minimice los costes ni maximice los ingresos; y (c) permite descomponer el cambio productivo en cambio en eficiencia técnica y cambio tecnológico, lo cual hace posible determinar las causas de la variación en la productividad.

En este trabajo se opta por utilizar el IPM basado en la metodología DEA, que es una técnica de programación lineal no paramétrica que permite calcular la eficiencia relativa de un conjunto de unidades de decisión (*decision making units*: DMU) respecto a las mejores prácticas observadas, teniendo en cuenta los *inputs* y *outputs* que intervienen en el proceso productivo. Específicamente, se elige una orientación *output* del modelo DEA, que permite determinar en qué porcentaje las universidades pueden incrementar su producción a partir de unos recursos dados. La justificación de esta elección radica tanto en la rigidez de los recursos universitarios, normalmente establecidos por niveles superiores de la Administración en función de unos criterios preestablecidos, como en la dificultad de hacer variaciones en ellos, al menos a corto plazo. Ello supone que los gestores universitarios tengan un control mínimo sobre los *inputs* y que, por tanto, su objetivo esté más encaminado hacia el logro de los mejores resultados que hacia la minimización de los recursos utilizados (Gómez-Sancho y Mancebón, 2012).

La técnica bootstrap

Una importante limitación del modelo DEA convencional es la sensibilidad que presentan sus resultados a los errores en los datos, a la ausencia de DMU que no pueden incluirse en el estudio y a la presencia de *outliers*. Además, su carácter determinista hace que las medidas del ruido muestral, debidas a variables omitidas, valores erróneos de las variables u otras discrepancias, se incorporen en las estimaciones.

Una opción para solventar estas debilidades es utilizar la técnica de remuestreo *bootstrap*. En particular, en este estudio se emplea el estimador no paramétrico desarrollado por Simar y Wilson (1999), que tiene propiedades de inferencia estadística. Así, este estimador permite evaluar la significación estadística de los valores de cambio productivo derivados del IPM y, por tanto, determinar si los resultados obtenidos indican un cambio real en la productividad o son solo fruto del ruido muestral.

Para obtener los resultados *bootstrap* se utiliza el paquete estadístico FEAR en R (Wilson, 2008).

Población y muestra

El sistema universitario español actual está formado por 77 universidades, de las que 50 son públicas (aproximadamente el 65% del total) y 27 privadas. Del conjunto de instituciones públicas, una es no presencial (UNED) y otras dos son especiales, al impartir únicamente programas de postgrado especializados (Universidad Internacional Menéndez Pelayo y Universidad Internacional de Andalucía). Por tanto, la población objeto de estudio está compuesta por 47 universidades públicas presenciales españolas. En cuanto al período de estudio, abarca los cuatro cursos académicos alternos desde el 2002-03 hasta el 2008-09, por ser los últimos con disponibilidad de información a nivel de institucional desde la aprobación de la LOU.

La exigencia de utilizar un panel de datos completo para la aplicación del IPM implica tener que eliminar ocho universidades del estudio empírico por falta de información sobre alguna variable de interés para la totalidad del período considerado; de esto resulta una muestra total de 39 universidades públicas presenciales (o DMU en la terminología DEA) por curso académico. Por tanto, nuestra muestra representa un 83% de la población de universidades consideradas, lo que supone un margen de error aceptable del 6,5% con un nivel de confianza del 95%.

Selección de variables y especificación de modelos

El primer paso para medir el cambio de productividad en el sector de la Educación Superior es la selección de las distintas variables *inputs* y

outputs que definen el proceso de producción universitaria, para lo que resulta fundamental la disponibilidad de datos, que tradicionalmente ha actuado como una fuerte restricción en nuestro país. Además, para que las estimaciones resulten fiables, debe cumplirse que, como mínimo, el número de DMU debe ser el máximo entre $m \times s$ o $3 \times (m + s)$, donde m y s son el número de variables *inputs* y *outputs*, respectivamente (Cooper, Seiford y Tone, 2007). En este trabajo, todas las estimaciones satisfacen dicho requisito.

En particular, nuestra especificación de *inputs* y *outputs* coincide con la realizada recientemente por Parteka y Wolszczak-Derlacz (2013), que utilizan como *inputs* el número de profesores, el número total de estudiantes matriculados y el importe de los ingresos universitarios; y como *outputs*, el número total de alumnos graduados (docencia) y el número de publicaciones de calidad (investigación). No obstante, para que la selección de *outputs* sea comparable a la realizada por García-Aracil et ál. (2009) –único estudio previo que ha medido el cambio productivo de las universidades españolas distinguiendo entre sus principales actividades– se ha añadido otra variable adicional: las ayudas en I + D.

Concretamente, las tres variables *inputs* se han definido del siguiente modo:

- *Profesorado equivalente a tiempo completo (PETC)*. Número de profesores equivalentes a jornada completa, sea cual sea su categoría, por año fiscal. Esta variable mide la contribución del profesorado en la educación universitaria, sumando el número de profesores a tiempo completo y a tiempo parcial (en este último caso, se ponderan por su nivel de dedicación).
- *Total de estudiantes matriculados (EST)*. Número de estudiantes matriculados por curso académico, considerando la totalidad de los niveles universitarios. Dado que en España los másteres oficiales comenzaron a impartirse en el curso 2006-07, en este nivel solo hay datos públicamente disponibles sobre todas las universidades para el curso 2008-09.
- *Ingresos totales (IT)*. Importe de los ingresos totales, en miles de euros, procedentes de los recursos presupuestarios liquidados por año fiscal.

Respecto a las tres variables *outputs*, se han especificado como sigue:

- *Total de estudiantes graduados (EG)*. Número de estudiantes graduados por curso académico, considerando la totalidad de los niveles universitarios.
- *Artículos publicados (ART)*. Número de artículos científicos publicados e indexados en la Web of Science del ISI por año fiscal. Si un artículo lo han escrito autores de distintas universidades, computará como una publicación en cada una de las instituciones implicadas.
- *Ayudas en I + D (AYID)*. Importe total, en miles de euros, de los derechos reconocidos en I + D por año fiscal. Esta variable incluye tanto la investigación básica –importes procedentes de ayudas a la investigación y proyectos de investigación– como la investigación aplicada –importes procedentes de contratos y convenios formalizados con terceros para la prestación de servicios de investigación, consultoría y asesoramiento–.

Para medir estas variables se parte de la información bianual publicada en la página web de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE) (Hernández Armenteros, 2004, 2006, 2008, 2010), excepto en el caso del número de artículos publicados, cuya fuente es la Web of Science del ISI editada por Thomson Reuters (<http://apps.webofknowledge.com/>). Los datos expresados en unidades monetarias se deflactan, a precios constantes del 2002, utilizando el deflactor del PIB.

La Tabla 1 resume, por curso académico, los principales estadísticos descriptivos de las variables *inputs* y *outputs* consideradas en el estudio.

TABLA I. Estadísticos descriptivos: variables *inputs* y *outputs*

CURSO	ESTADÍSTICO	PETC	EST	IT	EG	ART	AYID
2002-03	Máx.	5.102	87.460	419.915	13.810	1.995	50.905
	Mín.	370	5.992	30.614	512	43	755
	Media	1.580	26.047	135.754	3.600	412	14.528
	Desv. Típ.	1.092	18.533	92.291	2.747	405	12.019
2004-05	Máx.	5.077	83.590	460.854	9.938	2.157	46.612
	Mín.	413	6.073	31.466	556	76	1.752
	Media	1.642	25.132	155.806	3.294	470	15.383
	Desv. Típ.	1.089	17.627	109.213	2.190	445	11.689
2006-07	Máx.	5.311	78.904	471.934	9.226	2.445	62.263
	Mín.	401	5.958	31.469	599	83	2.190
	Media	1.711	23.957	151.023	3.153	547	20.276
	Desv. Típ.	1.150	16.743	101.093	2.094	503	16.249
2008-09	Máx.	5.346	77.515	494.628	9.816	2.924	69.042
	Mín.	400	5.862	34.307	793	96	1.928
	Media	1.764	24.092	171.758	3.612	647	24.188
	Desv. Típ.	1.170	16.557	113.342	2.274	581	18.258

n = 39 DMU

PETC: profesorado equivalente a tiempo completo; EST: total de estudiantes matriculados; IT: ingresos totales (miles de euros); EG: total de estudiantes graduados; ART: artículos publicados; AYID: ayudas en I + D (miles de euros).

Fuente: Elaboración propia.

A partir de nuestra especificación de *inputs* y *outputs* se construyen tres modelos diferentes: por un lado, los modelos de Docencia e Investigación, a fin de analizar separadamente el cambio de productividad en cada actividad, y, por otro lado, el modelo General, que considera conjuntamente las dos funciones universitarias para evaluar el cambio de la productividad global. Mientras las variables *outputs* de los modelos de Docencia e Investigación son distintas entre sí, algunas de las variables

inputs coinciden, ya que estos recursos son compartidos por ambas actividades.

Concretamente, en el modelo de Docencia se seleccionan como *inputs* las variables profesorado equivalente a tiempo completo (PETC), total de estudiantes matriculados (EST) e ingresos totales (IT) y, como *outputs*, total de estudiantes graduados (EG). Por su parte, los *inputs* del modelo de Investigación son profesorado equivalente a tiempo completo (PETC) e ingresos totales (IT) y los *outputs*, artículos publicados (ART) y ayudas en I + D (AYID). Finalmente, el modelo General utiliza todos los *inputs* y *outputs* definidos en este apartado.

Resultados

Discusión de resultados

La Tabla II muestra las estimaciones originales tras aplicar el IPM convencional. En ella figuran los cambios en productividad, eficiencia y tecnología según la actividad desempeñada por las universidades y para cada uno de los períodos objeto de estudio.

TABLA II. Estimaciones originales del cambio de productividad y sus componentes por actividad y períodos

	IPM	ΔET	Δt
DOCENCIA			
2002-03-2004-05	0,952	0,949	1,005
2004/-5-2006-07	0,973	1,064	0,914
2006-07-2008-09	1,114	1,003	1,112
2002-03-2008-09	1,032	1,004	1,028
INVESTIGACIÓN			
2002-03-2004-05	1,048	0,980	1,078
2004-05-2006-07	1,248	1,090	1,145
2006-07-2008-09	1,099	1,049	1,049
2002-03-2008-09	1,431	1,087	1,315
GENERAL			
2002-03-2004-05	0,958	0,947	1,011
2004-05-2006-07	1,043	1,012	1,028
2006-07-2008-09	1,106	1,019	1,085
2002-03-2008-09	1,112	0,968	1,147

$n = 39$ DMU

IPM: cambio de productividad; ΔET : cambio de eficiencia técnica; Δt : cambio de tecnología.

Fuente: Elaboración propia.

Aunque entre los subperíodos inicial y final la tendencia del cambio en la productividad docente ha sido creciente frente al carácter irregular de la evolución de la productividad investigadora, en el período total esta última ha experimentado un incremento medio del 43,1% frente al escaso 3,2% de la primera. Estas mejoras productivas indican respectivamente que, por unidad de *inputs*, en el curso 2008-09 las universidades públicas españolas consiguen un 43,1% más de *outputs* en investigación y un 3,2% más en docencia que en el 2002-03.

Si el análisis se centra en la actividad docente, acorde con los antecedentes empíricos previos, el crecimiento medio de la productividad está motivado principalmente por el avance de la tecnología (2,8%), pues la mejora de la eficiencia técnica es insignificante (0,4%). Dicho progreso tecnológico vendría a reflejar un importante cambio sufrido en la organización curricular la universidad española tras la aprobación de

la LOMLOU en 2007, tal como la implantación de la nueva estructura en grados y postgrados, que conlleva un incremento de la ratio alumnos graduados por alumnos matriculados. Dado que este efecto comienza a notarse a partir del curso 2006-07, no debe sorprender que sea precisamente en el último subperíodo cuando se produce un aumento de la productividad docente del 11,4% frente a unos descensos del 2,7% y 4,8% en los dos subperíodos previos.

Respecto al importante crecimiento productivo de la actividad investigadora, se puede advertir que ha sido impulsado principalmente por la evolución seguida entre los cursos 2004-05 y 2006-07, cuando crece un 24,8% frente al 4,8% y 9,9% de los dos subperíodos restantes. Por tanto, la principal mejora productiva en investigación se produce precisamente una vez que las universidades españolas han estabilizado su situación tras adaptarse a los nuevos requerimientos de la LOU, que introduce diversas medidas técnicas al objeto de potenciar tal actividad investigadora. En cuanto a las causas de dicha mejora productiva, del mismo modo que en los estudios precedentes, parece deberse tanto al avance de la eficiencia técnica y, por ende, a la mejor gestión de los recursos disponibles, como al avance de la tecnología, si bien este último contribuye en mayor medida (en un 31,5% frente a un 8,7%).

El análisis conjunto de ambas actividades revela un crecimiento de la productividad global de las universidades españolas del 11,2% entre los cursos 2002-03 y 2008-09, motivado exclusivamente por el progreso tecnológico (14,7%).

La Tabla III recoge una comparación de los resultados originales y *bootstrap* derivados de la estimación de los tres modelos entre los cursos 2002-03 y 2008-09. En concreto, los resultados *bootstrap* se obtienen tras aplicar el algoritmo descrito por Simar y Wilson (1999) e indican, en este caso, los cambios productivos que son estadísticamente significativos a un nivel estándar del 5%. Por tanto, estos resultados son más robustos y fiables que los originales.

TABLA III. Comparación de las estimaciones originales y *bootstrap* del cambio de productividad y sus componentes por actividad (2002-03 a 2008-09)

	DOCENCIA		INVESTIGACIÓN		GENERAL	
	Originales	Bootstrap ($\alpha = 5\%$)	Originales	Bootstrap ($\alpha = 5\%$)	Originales	Bootstrap ($\alpha = 5\%$)
Cambio de productividad (IPM)						
N.º DMU con aumento	22	20	38	33	26	23
% DMU con aumento (*)	56,4%	51,3%	97,4%	84,6%	67%	59%
Media (**)	1,032	1,040	1,431	1,485	1,112	1,134
Cambio de eficiencia técnica (ΔET)						
N.º DMU con aumento	17	11	22	11	11	4
% DMU con aumento (*)	43,6%	28,2%	56,4%	28,2%	28,2%	10,3%
Media (**)	1,004	1,014	1,087	1,253	0,968	0,918
Cambio de tecnología (ΔT)						
N.º DMU con aumento	24	16	39	25	29	25
% DMU con aumento (*)	61,5%	41,0%	100,0%	64,1%	74%	64%
Media (**)	1,028	1,064	1,315	1,357	1,147	1,206

$n = 39$ DMU

(*) El % de DMU con aumento se calcula sobre un total de 39 DMU por curso académico.

(**) La media para la columna Originales hace referencia a las 39 DMU totales, mientras que para la columna *Bootstrap* se refiere a las DMU con cambio estadísticamente significativo.

Fuente: Elaboración propia.

Según las estimaciones originales del IPM, de las 39 universidades consideradas, un 56,4% consigue incrementar la productividad docente y un 97,4% la investigadora; además, el 67% consigue aumentar su productividad global desde la aprobación de la LOU. No obstante, tras aplicar la técnica de remuestreo *bootstrap*, dichos porcentajes disminuyen al 51,3%, 84,6% y 59%, respectivamente.

Además, los resultados *bootstrap* confirman, con un nivel de significación del 5%, que la mejora de la productividad investigadora de las universidades españolas es notablemente superior que la docente, de manera que mientras la primera aumenta, de media, un 48,5%, la última solo crece un 4%. Estos hallazgos coinciden con los de Worthington y Lee (2008) para las universidades australianas y los de Mahmoudi et ál. (2012) para las iraníes, si bien en nuestro estudio se advierte una mayor diferencia

entre los incrementos productivos en investigación y docencia. Si se comparan nuestros resultados con los de García-Aracil et ál. (2009), que es el único trabajo español realizado al respecto, es posible concluir que la productividad ha mejorado sustancialmente desde la aprobación de la LOU en las dos principales funciones universitarias, dado que dicho estudio previo revela que, entre los años 1995 y 2006, la productividad investigadora solo crecía un 5,4%, mientras que la docente descendía un 1,5%. En cuanto a las causas de los cambios productivos observados, la técnica *bootstrap* corrobora que, tras la implantación de dicha reforma, la mejora de la productividad docente e investigadora de nuestras universidades se debe fundamentalmente al progreso tecnológico (del 6,4% y del 35,7% frente a un crecimiento de la eficiencia técnica del 1,4% y del 25,3%, respectivamente). Estos resultados, por tanto, difieren de los encontrados por Worthington y Lee (2008), Mahmoudi et ál. (2012) y García-Aracil et ál. (2009), que solo evidencian la importancia del cambio tecnológico para explicar la variación de la productividad docente.

Respecto a la productividad global universitaria, el *bootstrap* indica que, con un nivel de significación estadística del 5%, ha crecido un 13,4% entre los cursos 2002-03 y 2008-09, debido exclusivamente a un avance del 20,6% en la tecnología. Por tanto, a nivel nacional, nuestros hallazgos coinciden con los de Agasisti y Pérez-Esparrells (2010) y Fernández-Santos et ál. (2013) (2013), que, partiendo de diferentes especificaciones de *inputs* y *outputs*, también encuentran mejoras productivas en las universidades públicas españolas desde el año 2001 y, por ende, desde la implantación de la LOU. No obstante, mientras en el primero el aumento de la productividad está determinado únicamente por el incremento de la eficiencia, en el segundo también resulta fundamental el avance tecnológico. Si se realiza una comparativa con otros países del EEES, es posible advertir que, salvo Italia, cuyas universidades consiguen una mejora productiva del 17% entre 2001-02 y 2003-04 (Agasisti y Dal Bianco, 2009) o del 48,2% entre 2001-02 y 2004-05 (Agasisti y Pérez-Esparrells, 2010), España es, entre los países analizados, el que ha logrado el mayor crecimiento en la productividad global universitaria desde principios del siglo XXI.

Finalmente, el Gráfico 1 muestra la situación relativa de las 39 universidades públicas españolas tras aplicar el IPM en los modelos de Docencia e Investigación entre 2002-03 y 2008-09, así como el nivel de significación estadística de tal indicador en ambos modelos.

Respecto a la actividad docente, 22 de las 39 universidades se ubican a la derecha de la línea delimitadora del incremento productivo –el 56,4% que mejora su productividad docente–. Entre ellas destacan la Universidad Carlos III de Madrid (UCAR) y la Politécnica de Cartagena (UPCT). En cuanto a la actividad investigadora, 38 instituciones se encuentran por encima de línea que marca el crecimiento productivo –el 97,4% que mejora su productividad investigadora– y de entre ellas sobresalen especialmente la Universidad Pablo de Olavide (UPO) y, en menor medida, la Universidad de Lleida (UDL).

Considerando simultáneamente ambas actividades, destaca la mejor posición relativa de la Universidad Pablo de Olavide (UPO) frente al resto, con incrementos productivos en docencia e investigación del 18% y del 135%, respectivamente. En el lado opuesto, se encuentra la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), con descensos en ambas productividades de alrededor del 40% y del 20%, respectivamente.

Tras emplear la técnica de remuestreo *bootstrap*, es posible confirmar que todos los cambios productivos observados en estas cinco universidades son estadísticamente significativos al 5%.

Conclusiones

La LOU establece por primera vez un modelo de gestión basado en la necesidad de que las universidades españolas sean más eficientes y productivas en sus distintas actividades. Por ello, la mejora de la productividad universitaria se ha convertido en un objetivo fundamental tanto de los responsables políticos como de los gestores de las instituciones educativas de nuestro país. A pesar de ello, no existe ninguna evidencia sobre si, efectivamente, el sistema universitario público español ha mejorado su productividad tras la aplicación de dicha reforma.

Por esta razón, el presente estudio trata de dar respuesta a la siguiente cuestión: ¿ha mejorado la productividad docente e investigadora de las universidades públicas españolas desde la aprobación de la LOU? Más concretamente, su objetivo es medir la variación de la productividad de las universidades públicas españolas en dicho período, tanto a nivel global como en las actividades docentes e investigadoras, así como conocer las causas de los cambios productivos ocurridos. Tras aplicar tanto el IPM convencional como la técnica *bootstrap* sobre información relativa a 39 universidades públicas españolas entre los cursos 2002-03 y 2008-09, es posible extraer dos conclusiones basadas en resultados estadísticamente significativos.

En primer lugar, tras la aprobación de la LOU se producen cambios positivos en el rendimiento de las universidades públicas españolas. Así, su productividad global mejora un 13,4% a lo largo del período analizado, con un incremento de la productividad investigadora bastante superior al de la productividad docente, de modo que, con el mismo nivel de recursos, en el curso 2008-09 las universidades españolas obtienen un 48,5% más de *outputs* de investigación y un 4% más de *outputs* en docencia que en el curso 2002-03.

Una posible explicación de la mejor evolución seguida por la productividad investigadora, tanto a nivel nacional como internacional, podría ser la voluntad general de las universidades de incrementar su competitividad para alcanzar una buena posición en los principales rankings mundiales –entre otros, The Academic Ranking of World Universities, publicado por la Universidad Jiao Tong de Shanghai; The Times Higher Education Ranking, elaborado por *The Times*; o el Ranking Webometrics, realizado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)–. En el contexto nacional, otra justificación puede ser que

las universidades públicas españolas se han adaptado más rápidamente a los requerimientos de la LOU en el ámbito investigador que en el docente, ya que tanto esta ley como la LOMLOU ponen énfasis en potenciar de inmediato la actividad de investigación, mientras que la nueva estructura de las enseñanzas oficiales no se implanta hasta el curso 2006-07 para los másteres y hasta el curso 2008-09 para las titulaciones de grado. Además, si se acepta la existencia de un cierto *trade off* entre ambas actividades, el descenso en las obligaciones docentes del profesorado debido a la reducción de la ratio alumnos por profesor durante el período analizado –provocada tanto por la caída del número de estudiantes matriculados, fundamentalmente por causas demográficas, como por el aumento del profesorado– y un mayor prestigio y valor curricular de la investigación frente a la docencia, también podrían haber intensificado la actividad investigadora de las universidades españolas.

En segundo lugar, respecto a las causas de los cambios productivos observados, el avance tecnológico parece ser decisivo en la mejora productiva del sector de Educación Superior español tras la aplicación de la LOU. Así, la evolución positiva seguida por la productividad global de nuestras universidades está motivada exclusivamente por el progreso de la tecnología y este contribuye en mayor medida que el incremento de la eficiencia técnica a mejorar su productividad docente e investigadora.

Dicho progreso tecnológico viene a reflejar algunos cambios experimentados por la universidad española desde la aprobación de dicha reforma, tales como la nueva organización curricular de las enseñanzas oficiales, la potenciación del uso de la innovación tecnológica, el creciente estímulo a maximizar los ingresos procedentes de las ayudas en I + D o el desarrollo de programas de I + D + i para el desarrollo conjunto universidad-empresa.

Implicaciones prácticas

A la luz de los hallazgos encontrados es posible ofrecer una serie de recomendaciones, tanto a los órganos gestores de las universidades como a los responsables políticos, al objeto de mejorar el uso de los recursos disponibles en ambas funciones universitarias y, por ende, incrementar el rendimiento del sistema universitario español.

Por un lado, dado que resulta difícil pensar en un sistema de Educación Superior de calidad que tenga problemas de productividad, sería conveniente tener en cuenta que, en el marco del presente estudio, el progreso de la tecnología parece ser el principal factor explicativo de la evolución positiva seguida por la productividad universitaria española, tanto a nivel global como en las actividades docentes e investigadoras. Así, entre las posibles medidas que podrían aplicarse para que nuestras universidades continúen en esa senda deberían estar aquellas relacionadas con una apuesta clara por el avance de la tecnología que emplean. En concreto, el progreso tecnológico en términos del proceso productivo de la Educación Superior podría proceder de la renovación de la estructura curricular, la innovación académica, la mejora en el proceso de adquisición de recursos y en los canales de comunicación, así como la incorporación de nuevos sistemas de gobierno universitario o de técnicas innovadoras para tomar decisiones.

Específicamente, la implantación de nuevas herramientas educativas puede ser vital para la mejora de la productividad docente de nuestras universidades, que se ha quedado muy rezagada respecto a la investigadora y es bastante inferior a la media de los países más avanzados. En este sentido, puede ser adecuado desarrollar nuevos modelos de evaluación integral del profesorado para obtener un diagnóstico riguroso que permita mejorar sus resultados docentes, utilizar nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje activos, inductivos y cooperativos que motiven a los alumnos a obtener mejores resultados académicos o introducir una serie de innovaciones propiciadoras de un mejor uso de los recursos docentes universitarios, tales como el *cloud computing*, las aplicaciones tecnológicas para educación y los *smart campus*, entre otras.

Por último, dado que la normativa existente solo contempla un tipo de instituciones que deben desarrollar las actividades docentes e investigadoras con similar intensidad, la información sobre la situación relativa de cada universidad española, según el avance o retroceso de su productividad en dichas actividades, sería útil para los gobernantes institucionales a fin de conocer el camino seguido por sus universidades y determinar hacia dónde debe dirigirse la toma de decisiones futura para lograr una buena posición relativa en ambas actividades. No obstante, considerando que la normativa actual tiene algunas limitaciones, ya que, por un lado, se financia tiempo para investigar incluso a profesores que no lo hacen y, por otro lado, en algunas universidades se asignan las

mismas cargas docentes a todo el profesorado, con independencia de sus resultados de investigación, la productividad universitaria podría salir reforzada si los responsables políticos abordasen cambios normativos que permitiesen la especialización docente o investigadora de las universidades en función de la actividad en la que son más productivas.

Limitaciones y futuras líneas de investigación

Aunque este trabajo es una contribución en el ámbito de la economía de la educación, también presenta algunas limitaciones: a) la dificultad para elegir las variables *inputs* y *outputs*, dada la ausencia de datos en España; b) la complejidad para simplificar en pocos *inputs* las complejas actividades docentes e investigadoras, así como para cuantificar los *outputs*, dada su intangibilidad; c) la superposición de *inputs* en ambas actividades, que, a pesar de la aplicación del *bootstrap*, debería llevar a una interpretación cautelosa de los resultados; y d) el hecho de que las posibles relaciones entre la variable de corte ‘antes’ y ‘después’ de la LOU y los resultados obtenidos solo sean hipótesis aceptables de manera provisional y que, por tanto, no sea posible establecer una relación causal directa.

De cara a futuros trabajos sería interesante considerar, en la medida de lo posible, más y mejores variables para que el estudio del cambio productivo refleje más adecuadamente el proceso productivo universitario. Además, tendría mucha utilidad conocer los determinantes de las mejoras productivas observadas, tanto a nivel global como en las actividades docentes e investigadoras, mediante un análisis de segunda etapa a través de la metodología DEA, así como realizar estudios sobre eficiencia en costes, dada la actual situación de restricción de recursos sufrida en el sector de la Educación Superior.

Referencias bibliográficas

Agasisti, T. y Dal Bianco, A. (2009). Reforming the University Sector: Effects on Teaching Efficiency – Evidence from Italy. *Higher Education*, 57, 477-498.

- Agasisti, T. y Johnes, G. (2009). Beyond Frontiers: Comparing the Efficiency of Higher Education Decision-Making Units across more than one Country. *Education Economics*, 17, 59-79.
- Agasisti, T. y Pérez-Esparrells, C. (2010). Comparing Efficiency in a Cross-Country Perspective: the Case of Italian and Spanish Universities. *Higher Education*, 59, 85-103.
- Bogetoft, P. y Otto, L. (2011). *International Series in Operations Research & Management Science: Benchmarking with DEA, SFA, and R*. Nueva York: Springer.
- Carrington, R., Coelli, T. y Rao, D. P. (2005). The Performance of Australian Universities: Conceptual Issues and Preliminary Results. *Economic Papers*, 24, 145-163.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M. y Tone, K. (2007). *Data Envelopment Analysis*. Nueva York: Springer.
- Corominas, A. y Sacristán, V. (2011). Las encrucijadas estratégicas de la universidad pública española. *Revista de Educación*, 355, 57-81.
- Färe, R., Grosskopf, S., Norris, M. y Zhang, Z. (1994). Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries. *American Economic Review*, 84, 66-83.
- Fernández-Santos, Y., Martínez-Campillo, A. y Fernández-Fernández, J. M. (2013). Evaluación de la eficiencia y el cambio de productividad en el sistema universitario público español tras la implantación de la LOU. *Hacienda Pública Española*, 205, 71-98.
- Flegg, A., Allen, D., Field, K. y Thurlow, T. (2004). The Efficiency of British Universities: a Multi-Period Data Envelopment Analysis. *Education Economics*, 12, 231-249.
- García-Aracil, A., López-Iñesta, E. y Palomares-Montero, D. (2009). An Analysis of the Spanish Public Universities Missions in Efficiency Terms. *Investigaciones de Economía de la Educación*, 4, 293-302.
- Glass, J. C., McKillop, D. G. y O'Rourke, G. (1998). A Cost Indirect Evaluation of Productivity Change in UK Universities. *Journal of Productivity Analysis*, 10, 153-175.
- Gómez-Sancho, J. M. y Mancebón M. J. (2012). La evaluación de la eficiencia de las universidades públicas españolas: en busca de una evaluación neutral entre áreas de conocimiento. *Presupuesto y Gasto Público*, 67, 43-70.
- Hernández Armenteros, J. (Coord.) (2004, 2006, 2008, 2010). *La universidad española en cifras*. Madrid: Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE). Recuperado de: <http://www.crue.org>

- Hernández Armenteros, J. y Pérez-García, J. A. (2011). La financiación universitaria española en un horizonte de austeridad y compromiso social. En J. García y M. de Esteban (Eds.), *Nuevas perspectivas para la financiación y el gobierno de las universidades*, 15-56. Madrid: Fundación Europea Sociedad y Educación.
- Johnes, J. (2008). Efficiency and Productivity Change in the English Education Sector from 1996-97 to 2004-05. *The Manchester School*, 76, 653-674.
- Mahmoudi, M. J., Tabandeh, R. y Fathi, B. (2012). Measuring Productivity and Technology Changes in the Islamic Azad University in Iran. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 4, 4576-4581.
- Malmquist, S. (1953). Index Numbers and Indifference Surfaces. *Trabajos de Estadística e Investigación Operativa*, 4, 209-242.
- Mira Solves, J. J., Galán Vallejo, M., Van Kemenade, E., Marzo Campos, J. C., Gilabert Mora, M., Blaya Salvador, I. y Pérez Jover, M. V. (2012). Retos para el gobierno de las universidades en el marco del EEES. *Revista de Educación*, 357, 445-465.
- Parteka, A. y Wolszczak-Derlacz, J. (2013). Dynamics of Productivity in Higher Education: Cross-European Evidence based on Bootstrapped Malmquist Indices. *Journal of Productivity Analysis*, 40, 67-82.
- Sav, G. T. (2012). Productivity, Efficiency, and Managerial Performance Regress and Gains in United States Universities: a Data Envelopment Analysis. *Advances in Management & Applied Economics*, 2, 13-32.
- Shephard, R. (1953). *Cost and Production Functions*. Princeton (Nueva Jersey): Princeton University Press.
- Simar, L. y Wilson, P. W. (1999). Estimating and Bootstrapping Malmquist Indices. *European Journal of Operational Research*, 115, 459-471.
- Wilson, P. (2008). FEAR: a Software Package for Frontier Efficiency Analysis with R. *Socio-Economic Planning Sciences*, 42, 247-254.
- Worthington, A. C. y Lee, B. L. (2008). Efficiency, Technology and Productivity Change in Australian Universities, 1998-2003. *Economics of Education Review*, 27, 285-298.

Dirección de contacto: Yolanda Fernández-Santos. Universidad de León. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Departamento de Dirección y Economía de la Empresa. Campus de Vagazana, s/n; 24071, León. E-mail: yfers@unileon.es