

La adquisición de competencias para la innovación productiva en la universidad española

The Contribution of Higher Education to the Development of Innovation-Related Competences: A Graduates' View

DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2013-361-228

Pedro J. Pérez Vázquez

Universidad de Valencia. Facultad de Economía. Departamento de Análisis Económico. Valencia, España.

Luis E. Vila Lladosa

Universidad de Valencia. Facultad de Economía. Departamento de Economía Aplicada. Valencia, España.

Resumen

Determinar qué métodos docentes son especialmente adecuados para que los futuros graduados universitarios desarrollen la capacidad innovadora es el principal objetivo de este trabajo. Para conseguirlo, se examina la relación de función de producción entre los recursos educativos aplicados en la Educación Superior y el desarrollo de cuatro competencias profesionales relacionadas con la capacidad para la innovación (CPI) de los graduados en el puesto de trabajo. Los datos proceden del proyecto europeo Reflex e incluyen a unos 5.500 graduados de universidades españolas. Los recursos educativos empleados se expresan mediante la prevalencia de los distintos métodos de enseñanza-aprendizaje utilizados durante sus estudios universitarios, mientras que el capital humano aportado por los estudiantes se representa por el esfuerzo desplegado durante la carrera y por sus antecedentes, tanto personales como familiares. La hipótesis central que contrastamos es la presencia de relaciones estadísticamente significativas entre el desarrollo de las distintas CPI por los graduados y los *inputs*, tanto educativos como de capital humano, que se aplicaron durante sus estudios universitarios, con especial referencia a los métodos de enseñanza-aprendizaje. Las relaciones entre recursos educativos y *output* se modelizan mediante ecuaciones de frontera estocástica con perturbaciones aleatorias compuestas cuyas variables dependientes son el grado en que se ha

desarrollado cada una de las CPI. Los resultados indican que el despliegue de métodos docentes proactivos en general y el aprendizaje basado en problemas en particular ejercen una influencia determinante en el desarrollo de las competencias necesarias para innovar en el puesto de trabajo. Los efectos marginales de los demás recursos, tanto educativos como personales, son mucho menos intensos que los que corresponden a los métodos docentes. Por último, hay que destacar que no se encuentra evidencia significativa de efectos atribuibles a la habilidad inobservable de los estudiantes.

Palabras clave: competencias para la innovación, Educación Superior, modelos de frontera estocástica, métodos de enseñanza, recursos educativos.

Abstract

This paper examines the production function relationship between the educational resources applied during study and Spanish university graduates' development of competencies related to innovation. The data set comes from the Reflex European graduate survey and includes about 5,500 individuals. The educational resources applied are expressed through the prevalence of different teaching/learning methods used during students' time at university, while the human capital brought into the equation by students is represented by student effort at university and students' personal and family background. The central hypothesis being tested is that there are statistically significant relationships between the development of different innovative capacities by graduates and the inputs (educational resources and human capital) applied at university, with special reference to teaching/learning methods. The relationships between educational resources and output are modelled using a set of stochastic frontier equations with compound random disturbances whose dependent variables are the degree to which each competency is developed. The results indicate that proactive teaching methods in general and problem-based learning in particular have a telling influence on the development of the necessary competencies for innovating at work. The marginal effects of all other resources, whether educational or personal, are much weaker than those of teaching method. No significant evidence is found of effects attributable to unobservable student ability.

Key words: Innovative competencies, higher education, stochastic frontier equations, teaching methods, educational resources.

Introducción

El cambio de modelo educativo emprendido por la universidad española en su adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) prioriza el desarrollo de diversas competencias por parte de los estudiantes como objetivo explícito de la Educación Superior. A la vez, se enfatizan los mecanismos de aprendizaje autónomo de los estudiantes frente a la enseñanza tradicional de conocimientos de los profesores. Esta doble orientación guía la implantación de los nuevos estudios de grado y posgrado y protagoniza la organización de los nuevos planes de estudios. Sin embargo, la conexión entre los métodos de trabajo que se utilizan en la universidad y el desarrollo de competencias de los estudiantes, que es el elemento determinante de la efectividad del nuevo modelo educativo, ha recibido una atención muy limitada por parte de los investigadores.

Proponemos indagar en los mecanismos mediante los cuales los estudios universitarios contribuyen al desarrollo del potencial de innovación de las personas. Para ello, examinamos empíricamente las relaciones que existen entre los métodos de enseñanza y aprendizaje que se utilizan en la universidad y el nivel de desarrollo experimentado por los graduados en determinadas competencias profesionales que conforman la capacidad para generar y aplicar nuevas ideas en el ejercicio profesional o laboral, esto es, para innovar.

Los graduados que se integran en el mercado de trabajo aportan a los procesos de producción su capital humano en términos de las competencias que desarrollaron durante los estudios. En particular, aportan la capacidad concreta de generar innovación productiva a lo largo de toda su trayectoria profesional, tanto en términos de creación de nuevas ideas como de adaptación y utilización de ideas recientemente alcanzadas por otros. Los procesos de innovación productiva han devenido en elementos esenciales para explicar tanto el éxito individual y corporativo como el crecimiento económico. La educación de las personas, y en particular la Educación Superior, promueve ideas originales de las que surgen los desarrollos tecnológicos y organizativos que hacen posible las innovaciones, las ganancias de bienestar asociadas y, por tanto, el aumento de los niveles de vida en los países desarrollados en las dos últimas décadas (Knabb y Stoddard, 2005). La difusión de la innovación también aparece relacionada con la presencia de suficientes personas que posean competencias profesionales actualizadas para aplicar las nuevas ideas.

Consecuentemente, los estudios universitarios, en tanto que constituyen una inversión de recursos individual y colectiva, pueden y deben contribuir a que los estudiantes desarrollen las competencias específicamente vinculadas con su potencial innovador en el puesto de trabajo.

Los resultados del análisis ilustran cómo la adquisición de las competencias necesarias para la innovación depende de cuáles fueron los métodos de enseñanza y aprendizaje a los que las personas estuvieron más expuestas durante su trayectoria como estudiantes en la universidad. Esta constatación es relevante para todos los agentes implicados en la Educación Superior: estudiantes, graduados, académicos, responsables de las universidades, empleadores públicos y privados, responsables políticos y sociedad en general.

El artículo está organizado de la siguiente manera: tras esta introducción, la sección segunda sintetiza la literatura sobre producción educativa que permite establecer, en la sección tercera, un marco teórico apropiado para modelizar la adquisición en la universidad de competencias para la innovación productiva; la sección cuarta describe los datos y los procedimientos econométricos utilizados; la quinta sección presenta y discute los resultados obtenidos y, finalmente, la sexta sección recopila las principales conclusiones del estudio.

Breve síntesis de la literatura económica sobre las relaciones entre recursos y resultados en actividades educativas

La literatura económica que vincula los resultados de la educación con los recursos que esta utiliza es considerablemente extensa y presenta numerosas vertientes en función de los diversos problemas que han sido abordados y de las aún más diversas aproximaciones empíricas ensayadas.

Los múltiples enfoques de la producción educativa basados en datos individuales comparten la noción de que la educación de las personas es un proceso acumulativo que comienza en la infancia temprana y que se extiende al menos durante todo el tiempo que el individuo permanece en el seno del sistema de educación formal. Así, el logro cognitivo de una determinada etapa educativa se interpreta, en general, como el resultado de combinar los recursos materiales puestos en dicha etapa a disposición

del estudiante con los recursos humanos que este ha ido desarrollando y acumulando en etapas educativas previas (Todd y Wolpin, 2003). En este contexto, la investigación se ha orientado prioritariamente a evaluar los efectos que las diferencias en la provisión de determinados recursos tienen en el aprendizaje de los individuos en las escuelas, lo cual se ha medido en pruebas estandarizadas. Los factores que mayor atención y debate han concentrado son, por lo general, aquellos que resultan más fáciles de observar y medir: el gasto por alumno (Barrow y Rouse, 2004; Pritchett y Filmer, 1999), la dimensión del grupo (Krueger, 2003; Hoxby, 2000), la calidad de los docentes (Hanushek, Rivkin y Kain, 2005; Jacob y Lefgren, 2004a), la duración de los períodos lectivos (Jacob y Lefgren, 2004b; Pischke, 2007) así como la utilización de TIC en el aula (Rouse, Krueger y Markman, 2004; Angrist y Lavy, 2002).

En el ámbito concreto de la Educación Superior, el número de estudios es mucho más limitado, aunque el espectro de los problemas planteados y de las aproximaciones empíricas utilizadas es tan heterogéneo como en la investigación sobre producción educativa en las escuelas. No obstante, es posible diferenciar dos tipos de aproximaciones.

Una primera línea se ha concentrado en evaluar el impacto de los recursos utilizados en la Educación Superior en los ingresos de los graduados. Tal perspectiva acepta, de forma implícita, que los salarios corrientes de los egresados universitarios representan el valor final del resultado educativo. Así, James, Alsalam, Conaty y To (1989) contrastan el posible influjo del gasto por estudiante en los ingresos de los graduados, concluyendo que los efectos positivos predichos por la teoría resultan ser muy débiles cuando se utilizan los controles apropiados. Pescarella, Smart y Smylie (1992), al contrario, presentan evidencia de que existen efectos positivos del coste de las matrículas pagadas en la universidad en los ingresos de los titulados. Dolton y Makepeace (1990), entre otros, enfatizan la importancia del influjo del área de estudio en los salarios de los graduados. Por su parte, Belfield y Fielding (2001) estiman la relación causal entre los recursos invertidos en los Estudios Superiores y los ingresos personales, concluyendo que los ingresos de los graduados aumentan cuando lo hace el gasto medio por estudiante, una vez ajustado por el área de estudios, y que, en cambio, disminuyen con la ratio estudiantes-personal.

La segunda línea se orienta hacia la comprensión de los efectos que los diversos tipos de recursos utilizados en Educación Superior tienen en los resultados que se obtienen. Esto se hace a partir de valoraciones del

progreso de las personas expresado en medidas no necesariamente conectadas con los ingresos. Así, Beattie y James (1997) investigan las posibles ventajas de determinados métodos docentes no tradicionales, recomendando el uso de métodos integrados que generen entornos de aprendizaje más flexibles y que estén combinados con oportunidades para la aplicación práctica de los conocimientos. Belfield, Bullock y Fielding (1999) muestran que la satisfacción de los graduados con el impacto de la Educación Superior está condicionada por los diversos tipos de recursos educativos y personales utilizados, entre los que destacan los métodos docentes aplicados durante los estudios. Dolton, Marcenaro y Navarro (2003) estudian, con datos de la Universidad de Málaga, los diversos usos que los estudiantes hacen del tiempo y sus repercusiones en los resultados académicos, encontrando que el tiempo dedicado al estudio formal tiene un efecto más intenso en las calificaciones que las horas destinadas al estudio por cuenta propia, una vez que se controla la heterogeneidad inobservable entre los individuos.

Por último, las competencias profesionales adquiridas por los graduados universitarios constituyen la medida del resultado de la Educación Superior en el estudio de Meng y Heike (2005), quienes investigan cómo diversos entornos de aprendizaje y el uso del tiempo que hacen los estudiantes condicionan la adquisición de dos tipos de competencias profesionales: competencias genéricas y competencias específicas de cada titulación. Sus resultados señalan que los entornos de aprendizaje más flexibles y orientados al autoaprendizaje favorecen diferencialmente la adquisición de las competencias genéricas, mientras que la adquisición de las competencias específicas requiere una mayor implicación del profesor en el proceso educativo como fuente principal de información.

Sintéticamente, los estudios previos sobre relaciones entre recursos y resultados en la Educación Superior evidencian que tanto el volumen de recursos que se dedica a la educación como el modo en que estos se aplican son determinantes cruciales de los diversos tipos de resultados que se derivan de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La adquisición de competencias como resultado de combinar recursos educativos y humanos en la Educación Superior

La cuestión fundamental que planteamos es identificar cómo la Educación Superior contribuye al desarrollo de las competencias necesarias para innovar en el desarrollo de las tareas y responsabilidades profesionales. Las competencias adquiridas se conciben como un resultado de combinar los recursos educativos que las universidades ofrecen en las diversas titulaciones con los recursos humanos que los propios estudiantes aportan al proceso educativo, tanto en términos del esfuerzo que despliegan durante la carrera como en términos de sus habilidades adquiridas previamente y de su talento innato (Hartog, 2001).

Se podría llegar a una aproximación sobre el volumen de recursos educativos provisto en las distintas titulaciones utilizando medidas de gasto por estudiante; sin embargo, en este artículo adoptamos una aproximación más cualitativa analizando cómo se aplican los recursos. Para ello investigamos el énfasis que se hace en diversos métodos de trabajo utilizados en la universidad e incorporamos los oportunos controles para el nivel y el tipo de la titulación cursada, que son los principales determinantes del volumen total de recursos puestos a disposición de los estudiantes por la universidad.

Los recursos que los estudiantes aportan están integrados, siguiendo la literatura sobre producción educativa, por un elemento histórico y otro contemporáneo. El elemento histórico es el volumen de recursos invertidos en toda la educación preuniversitaria, cuyos resultados se sintetizan en las notas de los estudios preuniversitarios y en el nivel educativo de los padres. El elemento contemporáneo consiste en el uso del tiempo por los estudiantes durante su trayectoria universitaria, que puede ser evaluado en términos del esfuerzo y dedicación que destinaron a la carrera.

Dado el carácter acumulativo de la producción de educación, conocer el efecto que los recursos que se aplican en la universidad tiene en la adquisición de competencias relacionadas con la innovación requiere tomar en consideración no solo los recursos que la universidad proporciona, sino también los recursos que fueron aplicados en las etapas educativas anteriores o, al menos, cuáles fueron los resultados educativos que se obtuvieron en dichas etapas. Esto permite formular un modelo para

el valor añadido de los estudios universitarios, expresado en términos de desarrollo competencial.

La elección de una función de producción concreta, esto es, de una forma funcional específica que relacione recursos y resultados en la Educación Universitaria, es una cuestión delicada, puesto que supone introducir restricciones sobre el análisis y por tanto, sobre el contenido de las implicaciones para la toma de decisiones, tanto individuales como de política, que se pueden extraer a partir de los resultados (Worthington, 2001).

En este artículo proponemos utilizar ecuaciones lineales de frontera estocástica de producción para representar las relaciones entre los recursos que intervienen en el proceso universitario y los resultados obtenidos. La propia noción de frontera de producción sugiere que algunos individuos son más eficientes que otros en el proceso de transformación de los recursos en aprendizaje. Las hipótesis que se pueden contrastar con cualquier modelo econométrico dependen de la especificación del mismo y concretamente, de los supuestos que se realizan sobre las propiedades de las perturbaciones aleatorias. Una de las ventajas de utilizar ecuaciones de frontera estocástica con formulación compuesta de la perturbación aleatoria (Aigner, Lovell y Smith, 1977) es que permiten estudiar las relaciones entre recursos y resultados considerando y sometiendo a contraste, el posible influjo de la heterogeneidad inobservable de los estudiantes en términos, por ejemplo, de su habilidad innata o de su talento natural en el desarrollo de las competencias para la innovación, dados los recursos utilizados durante su trayectoria educativa.

Datos y modelos

Los datos utilizados en este estudio provienen del cuestionario del proyecto Reflex, financiado por la Unión Europea y otros organismos, el cual proporciona información de aproximadamente 40.000 graduados universitarios de 14 países europeos. El proyecto Reflex se basa en la aplicación de un cuestionario a egresados. El cuestionario contiene diversos apartados que se refieren a las experiencias educativas del

egresado, así como a su experiencia de transición al mercado laboral y las características del trabajo que desempeña en el momento de la entrevista. Toda la información referente a Reflex puede encontrarse en la página web www.reflexproject.org.

El análisis que hemos llevado a cabo considera los individuos incluidos en el proyecto que se graduaron en universidades españolas durante el curso 1999-2000 y que fueron encuestados en 2005. La muestra española en Reflex contiene datos de 5.474 individuos de los casi 200.000 graduados en las universidades españolas en el año 1999-2000, y se obtuvo por muestreo aleatorio estratificado para garantizar la representatividad por área geográfica, tipo de titulación y género. El error muestral es de $\pm 1,35\%$ para los datos globales.

La literatura sobre innovación en el puesto de trabajo señala que utilizar nuevo conocimiento en el proceso productivo requiere una serie de etapas en las que es necesario realizar una secuencia de diversas actividades (West y Farr, 1989). En primer lugar, es necesario percibir la necesidad o conveniencia de introducir cambios para resolver problemas y en segundo lugar, es preciso disponer de nuevas ideas o conocimientos potencialmente útiles para tal fin. En tercer lugar, es preciso evaluar la aplicabilidad de las nuevas ideas y comparar los resultados previsibles de su aplicación con los que se obtienen mediante las ideas previamente utilizadas y en cuarto lugar, es necesario adoptar la nueva idea o conocimiento e implementarla en el proceso productivo mediante una reasignación de los recursos disponibles.

El cuestionario Reflex evalúa, entre otras, las competencias: «capacidad para detectar nuevas oportunidades», «capacidad para encontrar nuevas ideas y soluciones», «predisposición a cuestionar ideas propias y ajenas» y «capacidad para movilizar las capacidades de otros». Estas cuatro competencias intervienen, respectivamente, en las cuatro fases del proceso de innovación y han sido seleccionadas para evaluar la contribución de los estudios universitarios al potencial innovador de los graduados. Conjuntamente, nos referimos a ellas como *competencias para la innovación* (CPI).

La hipótesis central que contrastamos es la presencia de relaciones estadísticamente significativas entre el desarrollo de las distintas CPI por los graduados y los recursos que se aplicaron durante los estudios con especial referencia a los métodos de enseñanza y aprendizaje utilizados. Las relaciones sobre las que se establecen hipótesis se modelizan mediante

ecuaciones de frontera estocástica cuyas variables dependientes son el grado en que se ha desarrollado cada una de las CPI. Las ecuaciones estimadas responden a la formulación general:

$$E_i = f (M_{ik} , C_{ig} , H_{is} , S_{ih} , A_{id}) + (u_i - v_i) \quad (1)$$

En ella, E_i expresa el nivel de desarrollo, durante los estudios universitarios, de la competencia correspondiente por el individuo i ; M_{ik} es un vector que representa la exposición del individuo i a cada uno de los k métodos de enseñanza-aprendizaje; C_{ig} es un vector de dos variables que indica la duración de la carrera cursada y el área de estudios; el vector H_{is} representa las variables que se refieren al esfuerzo desplegado por el individuo durante sus estudios universitarios; el vector S_{ih} recoge las variables que aproximan la inversión educativa previa por el individuo i ; A_{id} es un vector que recoge otros atributos personales como el género y nivel educativo familiar del individuo; finalmente, $(u_i - v_i)$ es un término de perturbación con dos componentes: el primero, u_i , de ruido aleatorio normalmente distribuido, y el segundo, v_i , de habilidad inobservada con distribución seminormal positiva.

La perturbación compuesta permite interpretar las discrepancias con respecto a la frontera en dos dimensiones: como resultado de factores aleatorios que escapan al control del investigador y como resultado de factores aleatorios inobservados, pero para los cuales se puede invocar una causa conocida como, por ejemplo, la inteligencia o el talento natural. La distribución seminormal positiva del segundo componente del término de perturbación refleja, a este respecto, la noción de que los graduados universitarios proceden de la cola derecha de la distribución inobservada de la habilidad natural de la población.

Para cada competencia, el resultado de la Educación Superior se evalúa mediante la pregunta: ¿En qué medida ha contribuido tu carrera al desarrollo de estas competencias?, cuyas respuestas, ordenadas en una escala de Likert entre 1 (muy poca) y 7 (en gran medida), pueden ser interpretadas directamente en términos de cuál ha sido la aportación, es decir, el valor añadido por la experiencia educativa universitaria al nivel competencial de los individuos. La Tabla 1 describe la contribución de los estudios universitarios al desarrollo competencial de los graduados en universidades españolas.

TABLA I. Contribución de los estudios universitarios al desarrollo de competencias

Competencias (escala de Likert 1-7)	Media	Desviación típica	Coefficiente de variación
Capacidad para detectar nuevas oportunidades	3,00	1,54	0,51
Capacidad para movilizar las capacidades de otros	3,22	1,62	0,50
Capacidad para encontrar nuevas ideas y soluciones	3,69	1,64	0,45
Predisposición a cuestionar ideas propias y ajenas	3,74	1,68	0,45
Conjunto de competencias para la innovación	3,41	1,30	0,38
Capacidad para hablar y escribir en idiomas extranjeros	2,22	1,55	0,70
Capacidad para negociar	2,79	1,57	0,56
Capacidad para hacer valer tu autoridad	2,95	1,57	0,53
Capacidad para utilizar herramientas informáticas	3,19	1,83	0,57
Conocimientos de otras áreas o disciplinas	3,24	1,58	0,49
Capacidad para presentar en público ideas e informes	3,61	1,75	0,49
Capacidad para rendir bajo presión	3,61	1,81	0,50
Capacidad para coordinar actividades	3,64	1,66	0,46
Capacidad para utilizar el tiempo de manera efectiva	3,89	1,70	0,44
Capacidad para hacerse entender	3,93	1,66	0,42
Conocimientos de la propia área o disciplina	4,06	1,73	0,43
Capacidad para redactar informes y documentos	4,09	1,74	0,43
Pensamiento analítico	4,12	1,63	0,39
Capacidad para trabajar con otras personas	4,26	1,78	0,42
Capacidad para adquirir nuevos conocimientos	4,43	1,62	0,37
Conjunto del resto de competencias	3,60	1,07	0,30
Conjunto de todas las competencias en Reflex	3,56	1,09	0,31

Fuente: elaboración propia.

En las ecuaciones de frontera estocástica, las variables explicativas que representan los recursos educativos son el tipo de titulación obtenida y el grado en que han sido utilizados los diversos métodos de enseñanza y aprendizaje. La titulación cursada aproxima el volumen total de recursos invertido por estudiante. La distribución de los graduados por tipo de titulación y área de estudios en la muestra se describe en la Tabla II.

TABLA II. Tipo de titulación y área de estudio

	Porcentaje
Economía y empresa	19%
Técnicas	19%
Educación	12%
Ciencias Jurídicas	11%
Ciencias Sociales	11%
Ciencias de la Salud	10%
Humanidades	10%
Ciencias	6%
Carreras de ciclo corto	43%

Fuente: elaboración propia.

Los métodos utilizados en los estudios representan la forma en que se aplican y ponen a disposición de los estudiantes los recursos. El grado de utilización de los diversos modos docentes se ha evaluado mediante la pregunta ¿En qué medida predominaban los siguientes métodos de enseñanza y aprendizaje en tu carrera?, cuyas respuestas, ordenadas en escala de Likert entre 1 (muy poca) y 5 (en gran medida), aparecen resumidas en la Tabla III.

TABLA III. Énfasis en métodos de enseñanza, aprendizaje y evaluación en las universidades españolas

Métodos de enseñanza y aprendizaje (escala de likert 1-5)	Media	Desviación típica	Coefficiente de variación
Teorías, conceptos y paradigmas	3,81	0,92	0,24
Profesor como principal fuente de información	3,74	0,89	0,24
Trabajos escritos	3,05	1,11	0,36
Asistencia a clases	2,95	1,22	0,41
Conocimientos prácticos y metodológicos	2,94	1,1	0,37
Trabajos de grupo	2,91	1,23	0,42
Pruebas objetivas	2,81	1,25	0,44

Aprendizaje basado en problemas	2,65	1,05	0,4
Presentaciones orales	2,37	1,14	0,48
Prácticas en empresas	2,34	1,32	0,56
Participación en proyectos de investigación	1,88	1,04	0,55

Fuente: elaboración propia.

Los datos revelan que los métodos más enfatizados en las universidades españolas son los más clásicos de la tradición escolástica: teorías, conceptos y paradigmas; el profesor como principal fuente de información; y trabajos escritos. En cambio, los métodos menos utilizados fueron la participación en proyectos de investigación; las prácticas en empresas y las presentaciones orales por parte los estudiantes.

El esfuerzo se representa mediante cuatro variables: el número medio semanal de horas dedicadas por el individuo a los estudios universitarios, una variable binaria que indica si era estudiante a tiempo parcial y dos variables medidas en escala ordinal de 1 a 5 que indican, respectivamente, en qué grado se esforzaba más de lo necesario para aprobar y en qué medida aspiraba a obtener las mejores notas posibles. La calificación global que el graduado obtuvo en la Educación Secundaria y el nivel educativo de sus padres representan la inversión educativa realizada antes del ingreso en la universidad y reflejan, por tanto, las condiciones iniciales en el desarrollo de competencias en la Educación Superior. Adicionalmente, las ecuaciones incluyen la edad y el sexo del graduado como características individuales que pueden ser relevantes para su desarrollo competencial. Los recursos de capital humano implicados en el desarrollo de competencias en la universidad están descritos en la Tabla iv.

TABLA IV. Esfuerzo durante los estudios, antecedentes y atributos personales de los estudiantes

	Media o porcentaje	Desviación típica	Coefficiente de variación
Horas semanales dedicadas a los estudios	37,44	16,74	0,45
Estudiante tiempo completo	83%		
Se esforzó más de lo necesario para aprobar (escala 1-5)	3,44	1	0,29
Intentó obtener máximas calificaciones (escala 1-5)	3,79	1,01	0,27
Calificación Educación Secundaria (escala 1-6)	2,82	0,92	0,33
Padre con Estudios Superiores	24%		
Madre con Estudios Superiores	17%		
Edad	30,53	3,32	0,11
Mujer	66%		

Fuente: elaboración propia.

Resultados

El nivel de desarrollo de cada CPI se expresa mediante tres medidas que dan origen, en calidad de variables dependientes, a otras tantas ecuaciones: una para el nivel absoluto de desarrollo competencial (Ecuación 1), otra para el desarrollo competencial con respecto al promedio de las otras tres CPI (Ecuación 2) y la tercera respecto al promedio de las 15 competencias restantes evaluadas en Reflex (Ecuación 3). En consecuencia, los resultados de la Ecuación 1 indican qué recursos inciden en el nivel de desarrollo de la competencia bajo estudio; los resultados de la Ecuación 2 indican qué recursos son más efectivos (o menos) en el desarrollo de dicha competencia que para la adquisición de las otras tres CPI; los resultados de la Ecuación 3, por su parte, indican qué recursos son más efectivos (o menos) para la adquisición de la competencia analizada con respecto al

desarrollo medio de otras competencias no específicamente vinculadas a la innovación. De esta forma, resulta posible no solo investigar la contribución de cada elemento al desarrollo de las diversas CPI, sino también su grado de eficiencia y especificidad.

Los resultados de las estimaciones, condensados en las Tablas V, VI, VII y VIII, señalan la presencia de relaciones entre la prevalencia de diversos métodos de enseñanza y aprendizaje utilizados durante la carrera y el desarrollo de las CPI por parte de los graduados. Por el contrario, los efectos de los otros recursos son menos intensos, en general, que los correspondientes a los métodos de trabajo en la universidad. Manteniendo constantes el resto de elementos considerados, el despliegue de métodos de enseñanza y aprendizaje ejerce una influencia notable en el progreso de los individuos en cuanto al desarrollo de las competencias seleccionadas. Dicha influencia, además, presenta un perfil específico para cada competencia.

TABLA V. Contribución de los estudios al desarrollo de la capacidad para detectar nuevas oportunidades

	ECUACIÓN 1 ^(a)			ECUACIÓN 2 ^(b)			ECUACIÓN 3 ^(c)		
	Z	P> z		Z	P> z	*	z	P> z	
Trabajos de grupo	0,80	0,425		-3,25	0,001	*	-0,93	0,352	
Asistencia a clases	2,22	0,027		1,81	0,070		1,37	0,169	
Pruebas objetivas	1,38	0,169		1,76	0,079		1,20	0,230	
Presentaciones orales por los estudiantes	2,00	0,046		-0,80	0,422		-1,48	0,139	
Hechos y conocimientos prácticos	1,53	0,125		-2,62	0,009	*	-1,42	0,155	
Aprendizaje basado en problemas	5,78	0,000	*	-0,47	0,637		1,38	0,166	
Participación en proyectos de investigación	4,77	0,000	*	1,51	0,132		3,14	0,002	*
Profesor como fuente de información	0,05	0,958		0,45	0,656		0,12	0,904	
Teorías, conceptos y paradigmas	-0,49	0,622		-1,66	0,097		-2,07	0,039	
Prácticas en empresas	3,65	0,000	*	1,40	0,161		1,49	0,136	
Trabajos escritos	0,13	0,900		-0,96	0,339		-1,45	0,148	

Carrera de ciclo corto	-0,53	0,593		1,46	0,144		1,97	0,049	
Área de estudio (ref. Educación)									
Economía y Empresa	3,75	0,000	*	3,18	0,001	*	1,94	0,053	
Técnicas	2,02	0,043		0,06	0,951		-0,84	0,403	
Ciencias de la Salud	-0,82	0,413		1,32	0,185		-0,10	0,921	
Humanidades	0,06	0,955		1,64	0,102		0,45	0,654	
Ciencias Jurídicas	1,57	0,116		0,90	0,369		0,09	0,931	
Ciencias	0,68	0,496		0,02	0,984		-0,23	0,820	
Ciencias Sociales	0,82	0,411		-0,87	0,386		0,90	0,367	
Horas dedicadas al estudio	1,30	0,194		0,21	0,837		0,17	0,868	
Estudiante tiempo completo	-0,24	0,813		0,43	0,666		-0,62	0,533	
Se esforzó más de lo necesario para aprobar	1,09	0,276		-0,28	0,777		-0,43	0,666	
Intentó conseguir máximas calificaciones	1,37	0,172		0,52	0,606		0,36	0,717	
Calificación en Educación Secundaria	-2,88	0,004	*	-1,75	0,080		-3,28	0,001	*
Padre con Estudios Superiores	-1,34	0,179		-1,23	0,220		-1,53	0,126	
Madre con Estudios Superiores	1,37	0,171		1,06	0,287		1,52	0,128	-
Edad	1,09	0,274		0,34	0,736		1,37	0,171	
Mujer	0,95	0,342		2,68	0,007	*	0,32	0,748	
Constante	2,67	0,008		-0,62	0,533		-1,56	0,120	
Observaciones		4123			4075			3905	
Wald chi2		325,97			121,01			81,02	
Prob > chi2		0,000			0,000			0,000	
Loglikelihood		-7426			-2149			-1032	

Notas: (a) contribución absoluta; (b) contribución relativa respecto a las otras CPI; (c) contribución relativa respecto al resto de competencias; (*) indica $P > |z| < 0,001$.

Fuente: elaboración propia.

El nivel absoluto de contribución de los estudios al desarrollo de la *Capacidad para detectar nuevas oportunidades* tiene una influencia significativa del aprendizaje basado en problemas, de la participación en proyectos de investigación y de la realización de prácticas en empresas (Ecuación 1). Con relación a las otras tres CPI (Ecuación 2), los trabajos de

grupo y el énfasis en hechos y conocimientos prácticos presentan efectos negativos, es decir, contribuyen menos al desarrollo de la competencia que a la media de las otras tres CPI. La participación en proyectos de investigación emerge como el método más influyente en el desarrollo de esta capacidad respecto al desarrollo de las competencias no vinculadas con la innovación (Ecuación 3), hecho que sugiere que contribuye más específicamente al desarrollo de esta competencia en particular que al de las competencias no directamente vinculadas con el comportamiento innovador.

El desarrollo de la *Capacidad para movilizar capacidades ajenas* depende crucialmente de la realización de trabajos de grupo tanto en términos absolutos como relativos. También resultan significativos en términos absolutos la participación en proyectos de investigación, el aprendizaje basado en problemas, las presentaciones orales y las prácticas en empresas. Sin embargo, el aprendizaje basado en problemas y las teorías y conceptos son métodos que contribuyen a la adquisición de la competencia en menor grado que al desarrollo de las otras competencias para la innovación. El énfasis en teorías contribuye en menor medida al desarrollo de esta capacidad que al desarrollo de las competencias no vinculadas con la innovación.

TABLA VI. Contribución de los estudios al desarrollo de la capacidad para movilizar las capacidades de otros

	ECUACIÓN 1 ^(a)			ECUACIÓN 2 ^(b)			ECUACIÓN 3 ^(c)		
	Z	P> z	*	Z	P> z	*	z	P> z	*
Trabajos de grupo	5,33	0,000	*	2,47	0,013	*	4,50	0,000	*
Asistencia a clases	1,06	0,290		0,95	0,341		-0,74	0,461	
Pruebas objetivas	1,36	0,174		1,48	0,140		0,71	0,480	
Presentaciones orales por los estudiantes	3,86	0,000	*	1,04	0,298		1,24	0,217	
Hechos y conocimientos prácticos	2,09	0,036		-2,13	0,033		-1,39	0,165	
Aprendizaje basado en problemas	4,08	0,000	*	-2,95	0,003	*	-0,10	0,920	
Participación en proyectos de investigación	4,72	0,000	*	1,57	0,116		2,33	0,020	

Profesor como fuente de información	0,78	0,438		1,41	0,159		0,46	0,646	
Teorías, conceptos y paradigmas	-1,43	0,152		-2,95	0,003	*	-2,97	0,003	*
Prácticas en empresas	2,60	0,009	*	0,18	0,853		-0,07	0,940	
Trabajos escritos	0,10	0,924		0,16	0,871		-1,38	0,169	
Carrera de ciclo corto	0,37	0,710		2,53	0,011		2,81	0,005	*
Área de estudio (ref. Educación)									
Economía y Empresa	-0,36	0,722		-2,37	0,018		-2,58	0,010	
Técnicas	-1,63	0,104		-4,36	0,000	*	-5,05	0,000	*
Ciencias de la Salud	-2,34	0,019		-1,12	0,263		-1,53	0,125	
Humanidades	-2,55	0,011		-2,49	0,013		-3,16	0,002	*
Ciencias Jurídicas	-1,41	0,157		-3,54	0,000		-3,70	0,000	*
Ciencias	-2,22	0,026		-3,18	0,001	*	-3,76	0,000	*
Ciencias Sociales	1,89	0,059		0,56	0,578		3,01	0,003	*
Horas dedicadas al estudio	1,71	0,086		1,97	0,048		0,95	0,342	
Estudiante tiempo completo	-0,62	0,535		0,16	0,874		-0,58	0,561	
Se esforzó más de lo necesario para aprobar	0,73	0,466		-1,02	0,307		-0,91	0,362	
Intentó conseguir máximas calificaciones	-0,18	0,855		-1,68	0,093		-1,70	0,090	
Calificación en Educación Secundaria	-2,90	0,004	*	-1,06	0,288		-3,33	0,001	*
Padre con Estudios Superiores	0,08	0,938		1,75	0,080		0,73	0,466	
Madre con Estudios Superiores	0,62	0,533		-0,58	0,564		0,31	0,754	
Edad	-0,48	0,631		-1,16	0,247		-0,86	0,387	
Mujer	1,32	0,186		2,89	0,004	*	0,97	0,334	
Constante	4,03	0,000	*	1,16	0,245		0,58	0,561	
Observaciones		4149			4075			3922	
Wald chi2		638,92			235,30			348,73	
Prob > chi2		0,000			0,000			0,000	
Loglikelihood		-7549			-2609			-1131	

Notas: (a) contribución absoluta; (b) contribución relativa respecto a las otras CPI; (c) contribución relativa respecto al resto de competencias; (*) indica $P > |z| < 0,001$.

Fuente: elaboración propia.

El desarrollo de la *Propensión para cuestionar ideas propias y ajenas* depende en términos absolutos de la utilización de diversos métodos: aprendizaje basado en problemas; presentaciones orales; trabajos de grupo; hechos y conocimientos prácticos; y teorías, conceptos y paradigmas. Aparentemente, el desarrollo de esta competencia requiere la aplicación de un conjunto de métodos adecuadamente combinados. No obstante, la Ecuación 2 revela que la participación en proyectos de investigación contribuye significativamente menos al desarrollo de esta competencia que al de las demás CPI, al contrario de lo que ocurre con las teorías, conceptos y paradigmas. Adicionalmente, los resultados de la estimación de la Ecuación 3 sugieren que ningún método presenta una contribución más intensa en la adquisición de esta competencia en particular que en el desarrollo del conjunto de competencias no relacionadas con la innovación.

TABLA VII. Contribución de los estudios al desarrollo de la capacidad cuestionar ideas propias y ajenas

	ECUACIÓN 1 ^(a)			ECUACIÓN 2 ^(b)			ECUACIÓN 3 ^(c)		
	Z	P> z	*	Z	P> z		z	P> z	
Trabajos de grupo	3,08	0,002	*	-1,37	0,170		0,84	0,400	
Asistencia a clases	-0,99	0,324		-2,16	0,030		-1,99	0,046	
Pruebas objetivas	-1,18	0,237		-1,64	0,101		-2,11	0,035	
Presentaciones orales por los estudiantes	3,53	0,000	*	1,46	0,145		0,30	0,768	
Hechos y conocimientos prácticos	3,52	0,000	*	1,01	0,315		1,35	0,178	
Aprendizaje basado en problemas	6,97	0,000	*	-0,70	0,483		2,15	0,032	
Participación en proyectos de investigación	1,36	0,173		-2,84	0,004	*	-1,69	0,091	
Profesor como fuente de información	-0,79	0,427		-1,61	0,107		-2,03	0,042	
Teorías, conceptos y paradigmas	3,04	0,002	*	3,27	0,001	*	2,24	0,025	
Prácticas en empresas	2,23	0,026		-0,02	0,986		-0,40	0,692	
Trabajos escritos	1,06	0,289		1,01	0,314		-0,53	0,593	
Carrera de ciclo corto	-4,21	0,000		-3,46	0,001	*	-3,13	0,002	*

Área de estudio (ref. Educación)								
Economía y Empresa	-0,10	0,921		-1,31	0,189		-1,98	0,047
Técnicas	0,91	0,364		0,05	0,961		-1,40	0,160
Ciencias de la Salud	-2,46	0,014		-0,19	0,847		-1,52	0,128
Humanidades	0,68	0,499		3,21	0,001 *		1,38	0,167
Ciencias Jurídicas	1,89	0,059		2,90	0,004 *		0,26	0,797
Ciencias	0,90	0,367		0,92	0,356		0,11	0,911
Ciencias Sociales	2,40	0,017		1,87	0,062		4,05	0,000 *
Horas dedicadas al estudio	0,46	0,643		-1,38	0,169		-0,98	0,328
Estudiante tiempo completo	-0,57	0,570		-1,46	0,144		-1,74	0,081
Se esforzó más de lo necesario para aprobar	2,63	0,008	*	-0,07	0,945		0,94	0,350
Intentó conseguir máximas calificaciones	0,73	0,463		1,19	0,233		-0,17	0,866
Calificación en Educación Secundaria	-0,56	0,574		1,26	0,209		-0,79	0,427
Padre con Estudios Superiores	-0,01	0,992		0,04	0,964		-0,04	0,966
Madre con Estudios Superiores	0,93	0,352		0,08	0,938		1,56	0,118
Edad	1,00	0,317		0,78	0,438		0,66	0,512
Mujer	-3,73	0,000	*	-3,56	0,000 *		-4,65	0,000 *
Constante	2,56	0,010		1,40	0,161		1,11	0,267
Observaciones		4152			4075			3922
Wald chi2		427,62			178,63			151,28
Prob > chi2		0,000			0,000			0,000
Loglikelihood		-7821			-3692			-1909

Notas: (a) contribución absoluta; (b) contribución relativa respecto a las otras CPI; (c) contribución relativa respecto al resto de competencias; (*) indica $P > |z| < 0,001$.

Fuente: elaboración propia.

El desarrollo de la *Capacidad para encontrar nuevas ideas y soluciones* resulta significativamente fomentado por el aprendizaje basado en problemas en las tres ecuaciones estimadas. Ello indica que este método contribuye específicamente al desarrollo de esta capacidad por encima de su contribución a otras competencias, estén o no relacionadas con el potencial innovador. Los trabajos de grupo inciden en el desarrollo de la

competencia en términos absolutos y en relación con el conjunto de competencias no seleccionadas, pero no diferencialmente en relación con las otras CPI.

TABLA VIII. Contribución de los estudios al desarrollo de la capacidad para encontrar nuevas ideas y soluciones

	ECUACIÓN 1 ^(a)			ECUACIÓN 2 ^(b)			ECUACIÓN 3 ^(c)		
	Z	P> z	*	Z	P> z	*	z	P> z	*
Trabajos de grupo	4,54	0,000	*	1,15	0,251		3,26	0,001	*
Asistencia a clases	-0,08	0,940		-0,98	0,328		-1,97	0,049	
Pruebas objetivas	-1,32	0,185		-1,48	0,139		-2,78	0,005	*
Presentaciones orales por los estudiantes	1,14	0,253		-2,73	0,006	*	-2,90	0,004	*
Hechos y conocimientos prácticos	4,95	0,000	*	2,55	0,011		2,56	0,011	
Aprendizaje basado en problemas	9,87	0,000	*	3,96	0,000	*	6,30	0,000	*
Participación en proyectos de investigación	2,55	0,011		-1,19	0,233		-1,14	0,254	
Profesor como fuente de información	-0,13	0,893		-0,51	0,607		-1,05	0,295	
Teorías, conceptos y paradigmas	2,34	0,019		2,64	0,008	*	1,23	0,220	
Prácticas en empresas	1,47	0,143		-2,10	0,035		-1,35	0,178	
Trabajos escritos	-0,14	0,891		-0,56	0,578		-1,79	0,074	
Carrera de ciclo corto	-1,88	0,060		0,73	0,467		0,17	0,863	
Área de estudio (ref. Educación)									
Economía y Empresa	0,75	0,454		-0,49	0,624		-1,35	0,177	
Técnicas	3,79	0,000	*	4,38	0,000	*	1,67	0,095	
Ciencias de la Salud	-2,44	0,015		-0,32	0,750		-1,61	0,107	
Humanidades	-1,73	0,083		-0,94	0,350		-1,55	0,120	
Ciencias Jurídicas	0,42	0,675		-0,34	0,734		-1,28	0,201	
Ciencias	2,42	0,015		3,93	0,000	*	1,88	0,060	
Ciencias Sociales	0,40	0,692		-1,43	0,153		1,35	0,177	

Horas dedicadas al estudio	0,41	0,680		-1,46	0,145		-1,35	0,177	
Estudiante tiempo completo	0,03	0,980		0,76	0,447		-0,29	0,770	
Se esforzó más de lo necesario para aprobar	2,70	0,007	*	-0,02	0,983		1,16	0,247	
Intentó conseguir máximas calificaciones	1,05	0,294		1,39	0,165		-0,29	0,769	
Calificación en Educación Secundaria	-0,57	0,571		1,80	0,072		-0,30	0,767	
Padre con Estudios Superiores	-0,160	0,872		-0,01	0,989		-0,01	0,989	
Madre con Estudios Superiores	0,820	0,413		-0,07	0,944		0,84	0,400	
Edad	0,91	0,365		0,20	0,841		0,82	0,414	
Mujer	-2,24	0,025		-1,58	0,114		-3,70	0,000	*
Constante	2,10	0,036		-0,30	0,764		-0,37	0,713	
Observaciones		4149			4075			3917	
Wald chi2		650,31			273,39			253,31	
Prob > chi2		0,000			0,000			0,000	
Loglikelihood		-7613			-2739			-1333	

Notas: (a) contribución absoluta; (b) contribución relativa respecto a las otras CPI; (c) contribución relativa respecto al resto de competencias; (*) indica $P > |z| < 0,001$.

Fuente: elaboración propia.

El énfasis en hechos y conocimientos prácticos y metodológicos contribuye al desarrollo de la competencia, pero solo en términos absolutos. Las presentaciones orales ofrecen contribuciones negativas en términos relativos, lo cual sugiere que este método es menos apropiado para el desarrollo de la *Capacidad para encontrar nuevas ideas y soluciones* que para el desarrollo de otras competencias. Además, el uso de pruebas objetivas presenta un efecto adverso en el desarrollo de la competencia respecto al desarrollo de las competencias no seleccionadas, lo cual sugiere que dicho método es relativamente poco efectivo en el fomento de esta y de las restantes CPI.

Por último, el enfoque utilizado permite contrastar si el desarrollo durante la carrera de las competencias vinculadas con la capacidad de innovación aparece significativamente condicionado por el talento natural

inobservado de los individuos. A este respecto, los resultados de la Tabla IX son claramente concluyentes: en las tres ecuaciones de frontera estocástica estimadas para cada una de las cuatro CPI se rechazó la hipótesis de presencia de efectos atribuibles a la distribución inobservable del talento natural para los niveles de significación habituales.

TABLA IX. Términos de ineficiencia en las ecuaciones de frontera estocástica para la contribución de los estudios al desarrollo de las competencias para la innovación

INEFICIENCIA (LAMBDA)	CAPACIDAD PARA DETECTAR NUEVAS OPORTUNIDADES			CAPACIDAD PARA MOVILIZAR LAS CAPACIDADES DE OTROS			CAPACIDAD PARA CUESTIONAR IDEAS PROPIAS Y AJENAS			CAPACIDAD PARA ENCONTRAR NUEVAS IDEAS Y SOLUCIONES		
	Ec. 1 ^(a)	Ec. 2 ^(b)	Ec. 3 ^(c)	Ec. 1 ^(a)	Ec. 2 ^(b)	Ec. 3 ^(c)	Ec. 1 ^(a)	Ec. 2 ^(b)	Ec. 3 ^(c)	Ec. 1 ^(a)	Ec. 2 ^(b)	Ec. 3 ^(c)
Coficiente	0,006	0,002	0,006	0,008	0,002	0,005	0,009	0,003	0,005	0,014	0,003	0,005
Error estándar	0,320	0,074	0,114	0,384	0,090	0,074	0,643	0,098	0,083	0,570	0,082	0,067
Chibar2(1)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Prob > chibar2	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Notas: (a) contribución absoluta; (b) contribución relativa respecto a las competencias para la innovación; (c) contribución relativa respecto al resto de competencias.

Fuente: elaboración propia.

En efecto, el test chibar2 con un grado de libertad, que compara las varianzas estimadas para los dos componentes de la perturbación del modelo, permite rechazar en todos los casos la hipótesis nula de que el desarrollo competencial depende diferencialmente del talento natural inobservable de los individuos. Este rechazo implica que no hay evidencia significativa para admitir que algunos estudiantes son naturalmente más eficientes que otros en el desarrollo de las competencias que conforman el potencial innovador a partir de los recursos educativos ofrecidos por las universidades y del capital humano que aportaron personalmente durante sus estudios universitarios. Esto no quiere decir que no haya personas con mayor capacidad innovadora que otras, sino que los datos parecen indicar que en la Educación Superior no se potencia de forma diferencial esta capacidad para distintos individuos.

Conclusiones

Este artículo examina la influencia de los métodos de enseñanza y aprendizaje utilizados en la universidad en la adquisición de diversas competencias relacionadas con la capacidad de innovar. El análisis, en un contexto de producción educativa, ha buscado aislar la influencia de los métodos docentes de los efectos atribuibles a otros recursos, tanto educativos como de capital humano, que concurren en la producción de educación en la universidad. La estimación de ecuaciones de frontera estocástica de producción ha permitido, además, controlar el posible efecto de la habilidad inobservable de los individuos en el desarrollo de las CPI en la universidad.

Los resultados indican que el despliegue de métodos docentes ejerce una influencia determinante en el progreso de los individuos en cuanto a la adquisición de las distintas CPI. Esta influencia, además, presenta un perfil específico para cada una de las competencias concretas examinadas. Por otra parte, los resultados señalan que los efectos marginales atribuibles a los restantes factores que intervienen en el proceso educativo son mucho menos intensos que los correspondientes a los métodos de enseñanza y aprendizaje.

Los resultados ilustran que la utilización de métodos docentes de carácter proactivo en la universidad fomenta específicamente el desarrollo de las competencias relacionadas con el potencial de innovación de los graduados en el puesto de trabajo. El aprendizaje basado en problemas es el método que mayor influjo marginal específico ejerce en el desarrollo de las CPI. Otro método que incide específicamente en la adquisición de competencias de innovación son los trabajos de grupo, hecho que sugiere que la colaboración con otras personas favorece el desarrollo de la capacidad innovadora.

Los resultados indican que ciertos métodos resultan conjuntamente efectivos para el desarrollo de las distintas CPI. Además, es posible identificar qué métodos ejercen un influjo más específico en la adquisición de cada capacidad por parte de los graduados. Así, la adquisición de la *Capacidad para detectar oportunidades* depende de la participación en proyectos de investigación; el desarrollo de la *Capacidad para encontrar nuevas ideas y soluciones* depende crucialmente de la implementación del aprendizaje basado en problemas; la *Propensión para cuestionar las ideas propias y las de otros* se desarrolla diferencialmente

mediante el énfasis en teorías, conceptos y paradigmas; y, por último, la *Capacidad para movilizar las capacidades de otras personas* se adquiere específicamente mediante la participación en trabajos de grupo.

Conviene señalar, no obstante, que la aproximación utilizada permite obtener información sobre cuáles son los métodos de trabajo más efectivos para la adquisición de las distintas competencias relacionadas con la innovación, pero solo en términos de cuáles serían las consecuencias de un cambio exógeno en cada uno de ellos si se mantuvieran constantes el resto de elementos considerados en el análisis. Por esta razón, los resultados se deben interpretar con cautela, debido a que la adquisición de una competencia determinada puede depender también, positiva o negativamente, del desarrollo de otras competencias. Por último, los efectos marginales estimados se deben examinar y calibrar en términos de los costes relativos de los diversos métodos docentes y de los restantes *inputs* que intervienen como paso previo a la introducción de cualquier reforma. Resulta evidente, por lo tanto, que los responsables de las universidades necesitan conocer no solo los efectos marginales de los distintos recursos educativos, sino también las posibles relaciones de exclusión entre los diversos tipos de recursos utilizados, por una parte, y entre los diversos tipos de resultados obtenidos, por otra. Sin embargo, alcanzar este conocimiento exigiría profundizar en el análisis utilizando información de carácter longitudinal que puede ser obtenida mediante experimentos, pilotajes o seguimientos, y que permitiría aclarar los resultados apuntados en el presente estudio. La coordinación entre investigadores y universidades será la clave para mejorar el conocimiento disponible acerca de los efectos que los recursos que se destinan a Educación Superior tienen en los resultados que obtienen los egresados y las propias universidades.

Referencias bibliográficas

- Aigner, D. J., Lovell, C. A. y Schmidt, P. (1977). Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models. *Journal of Econometrics*, 6 (1), 21-37.
- Angrist, J. D. y Lavy, V. (2002). New Evidence on Classroom Computers and Pupil Learning. *The Economic Journal*, 112, 735-765.

- Barrow, L. y Rouse, C. E. (2004). Using Market Valuation to Assess the Importance and Efficiency of Public School Spending. *Journal of Public Economics*, 88, 1747-1769.
- Belfield, C. R., Bullock, A. D. y Fielding, A. (1999). Graduates' View on the Contribution of their Higher Education to their General Development: a Retrospective Evaluation for the United Kingdom. *Research in Higher Education*, 40 (4), 409-438.
- Belfield, C. R. y Fielding, A. (2001). Measuring the Relationship between Resources and Outcomes in Higher Education in the UK. *Economics of Education Review*, 20, 589-602.
- Beattie, K. y James, R. (1997). Flexible Coursework Delivery to Australian Postgraduates: how Effective is the Teaching and Learning. *Higher Education*, 33, 177-194.
- Dolton, P., Marcenaro, O. D. y Navarro, L. (2003). The Effective Use of Student Time: a Stochastic Frontier Production Function Case Study. *Economics of Education Review*, 22, 547-560.
- Dolton, P. y Makepeace, G. M. (1990). Graduate Earnings after Six Years: Who Are the Winners? *Studies in Higher Education*, 15 (1), 313-55.
- Hanushek, E. A., Rivkin, S. G. y Kain, J. F. (2005). Teachers, Schools, and Academic Achievement. *Econometrica*, 73, 417-458.
- Hartog, J. (2001). On Human Capital and Individual Capabilities. *Review of Income and Wealth*, 47 (4), 515-540.
- Hoxby, C. M. (2000). The Effects of Class Size on Student Achievement: New Evidence from Population Variation. *Quarterly Journal of Economics*, 115, 1239-1285.
- Jacob, B. A. y Lefgren, L. (2004a). The Impact of Teacher Training on Student Achievement: Quasi-Experimental Evidence from School Reform Efforts in Chicago. *Journal of Human Resources*, 39, 50-79.
- (2004b). Remedial Education and Student Achievement: a Regression-Discontinuity Analysis. *Review of Economics and Statistics*, 86, 226-244.
- James, E., Alsalam, N., Conaty, J. C. y To, D. L. (1989). College Quality and Future Earnings: Where Should you Send your Child to College? *American Economic Review*, 79 (2), 247-252.
- Knabb, S. D. y Stoddard, C. (2005). The Quality of Education, Educational Institutions, and Cross-Country Differences in Human Capital Accumulation. *Growth and Change*, 36, 354-373.
- Krueger, A. B. (2003). Economic Considerations and Class Size. *The Economic Journal*, 113, F34-F63.

- Meng, C. y Heike, H. (2005). Student Time Allocation, the Learning Environment, and the Acquisition of Competencies. *ROA Research Memorandum ROA-RM2005/1E*. Maastricht: Maastricht University.
- Pescarella, E. T., Smart, J. C. y Smylie, M. A. (1992). College Tuition Costs and Early Career Socio-Economic Achievement: Do You Get What You Pay For? *Higher Education*, 24 (3), 275-290.
- Pischke, J. (2007). The Impact of Length of the School Year on Student Performance and Earnings: Evidence from the German Short School Years. *Economic Journal*, 117, 1216-1242.
- Pritchett, L. y Filmer, D. (1999). What Education Production Functions Really Show: A Positive Theory of Education Expenditure. *Economics of Education Review*, 18, 223-239.
- Rouse, C. E., Krueger, A. B. y Markman, L. (2004). Putting Computerized Instruction to the Test: a Randomized Evaluation of a 'Scientifically-Based' Reading Program. *Economics of Education Review*, 23, 323-338.
- Todd, P. E. y Wolpin, D. I. (2003). On the Specification and Estimation of the Production Function for Cognitive Achievement. *The Economic Journal*, 113, F3-F33.
- West, M. A. y Farr, J. L. (1989). Innovation at Work: Psychological Perspectives. *Social Behaviour*, 4(1), 15-30.
- Worthington, A. C. (2001). An Empirical Survey of Frontier Efficiency Measurement Techniques in Education. *Education Economics*, 9 (3), 245-268.

Dirección de contacto: Pedro J. Pérez Vázquez. Universidad de Valencia. Facultad de Economía. Departamento de Análisis Económico. Avenida de los Naranjos; 46022 Valencia, España. E-mail: pedro.j.perez@uv.es